SHOUT
SHARE
IT

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON D.C.

17
459

QK
1
D486
Bot.

BERICHTE DER DEUTSCHEN BOTANISCHEN GESELLSCHAFT

BAND X
1892

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN

BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

Band X.

MIT XXXIII TAFELN UND [illegible] HOLZSCHNITTEN.

BERLIN 1892.
GEBRÜDER BORNTRAEGER
(ED. EGGERS).

Reprinted with the permission of Gebrüder Borntraeger

JOHNSON REPRINT CORPORATION JOHNSON REPRINT COMPANY LTD.
111 Fifth Avenue, New York, N.Y. 10003 Berkeley Square House, London, W. 1

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN

BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

Band X.

MIT XXXIII TAFELN UND 18 HOLZSCHNITTEN.

BERLIN 1892.
GEBRÜDER BORNTRÆGER
ED. EGGERS.

Reprinted with the permisson of Gebrüder Borntraeger

JOHNSON REPRINT CORPORATION
111 Fifth Avenue, New York, N.Y. 10003

JOHNSON REPRINT COMPANY LTD.
Berkeley Square House, London, W. 1

First reprinting, 1966, Johnson Reprint Corporation

Printed in West Germany
Druck: Anton Hain KG, Meisenheim (Glan)

Sitzung vom 29. Januar 1892.

Vorsitzender: Herr ENGLER.

Zu ordentlichen Mitgliedern werden proclamirt die Herren:

Fr. E. Weiss in London.
Adolph Wagner in Innsbruck.
Hugo Lindemuth in Berlin.

Als ordentliches Mitglied wird vorgeschlagen:

Herr **Erich Bruns**, cand. phil. aus Celle, z. Zeit in München, Augustenstrasse 73 (durch K. GOEBEL und K. GIESENHAGEN).

Herr P. MAGNUS zeigte blühendes *Ionopsidium acaule*, eine Crucifere aus Portugal, das Herr GRAEBNER im Freien im hiesigen botanischen Garten gesammelt hat. Es hat sich dort spontan ausgesäet, und die jungen Pflänzchen blühten bereits im December im Freien. Trotz des 14-tägigen Frostes traf sie Herr GRAEBNER am 28. Januar wieder frisch in Blüthe, wie die vorgelegten Pflänzchen zeigten.

Mittheilungen.

I. T. F. Hanausek: Zur Structur der Zellmembran.

Eine Bemerkung zu dem Aufsatze von CARL MIKOSCH, „Ueber die Membran der Bastzellen von *Apocynum Venetum* L.“

Eingegangen am 1. Januar 1892.

In dem 9. Hefte der Berichte d. D. B. G. 1891, p. 306—312 veröffentlicht Herr Prof. MIKOSCH eine Untersuchung über die Bastzellen von *Apocynum Venetum*, an deren Membran ein ähnlicher Bau sich beobachten lässt, „wie ihn STRASBURGER für *Vinca minor* beschreibt“. Einzelne Bastzellen besitzen „ausser der einen, aus zahlreichen Lamellen bestehenden Verdickungsschicht noch eine zweite innere, die von der ersten scharf getrennt ist“. Die durch die Einwirkung von Kupferoxydammoniak und von conc. Schwefelsäure hervorgerufenen Structurveränderungen der Membran werden genau studirt und zur Unterstützung der von Prof. WIESNER aufgestellten Dermatosomen-Theorie verwerthet.

Dieser die Entstehung der Dermatosomen u. a. betreffende Theil der MIKOSCH'schen Abhandlung, wohl der wichtigste, ist in den folgenden Zeilen nicht in Berücksichtigung gezogen worden; meine Bemerkungen sollen sich nur auf die eingangs erwähnten Beobachtungen über das Verhalten der Zellmembran beschränken.

In der Litteratur der technischen Mikroskopie, welcher der Herr Verfasser des oben angeführten Aufsatzes wohl etwas ferne steht, sind zahlreiche Angaben über den Bau der Bastfasermembranen und deren Verhalten gegen verschiedene Reagentien mitgetheilt, welche das Vorkommen zweier physikalisch und chemisch verschiedenen Schichtencomplexe der Cellulosemembran nachweisen und zu dem angeregten Thema eine wünschenswerthe Ergänzung zu bieten vermögen. Insbesondere möchte ich auf die Beschreibungen mehrerer Bastfasern hinweisen, welche ich in der „Realencyklopädie der Pharmacie“ (herausgegeben von MOELLER-GEISSLER) veröffentlicht habe. Die Art der Präparation in meinen Untersuchungen weicht allerdings insofern von jener MIKOSCH's ab, als ich beispielsweise nicht Schwefelsäure allein, sondern Jod und Schwefelsäure in Verwendung genommen habe. Es wird aber hierdurch nach meiner Anschauung der lösende, beziehungsweise zerlegende Einfluss der Schwefelsäure nicht sonderlich alterirt, eher noch dessen Sichtbarwerden durch die auftretende Farbwirkung gefördert.

Im Artikel „Flachs“ der genannten Realencyklopädie (Bd. IV, 1888, p. 375) heisst es: „Behandelt man die Zellen mit Jod und stark verdünnter Schwefelsäure, so lässt der Dissolutionsprocess drei Schichten unterscheiden: Eine äussere, dunkelblaue, zerfliessende Mantelschicht, einen längsgestreiften, lichtblauen Schlauch, der an der Innenseite (Lumenabgrenzung, Innenschlauch) gelb ist und mitunter einen goldgelben Inhalt einschliesst“. Auch die Querschnitte zeigen diese Schichten deutlich (vergl. l. c. Fig. 55 und 56). Hiermit ist deutlich ausgesprochen, dass die Cellulosemembran der Flachsbastfaser in zwei Schichten sich scheidet, deren innere an der Innenseite mit einem Protoplasmahäutchen ausgekleidet ist. In Kupferoxydammoniak ist die Scheidung in zwei Schichten nicht deutlich wahrzunehmen.

Auch für das Chinagras oder die Ramiefaser (*Boehmeria*) habe ich diesen Membranbau nachweisen können. In Band II (1887) p. 699 der Realencyklopädie sind die Querschnitte desselben beschrieben und abgebildet: „Mit Jod und Schwefelsäure behandelt werden die Querschnitte blau und zeigen keine gelbe Umrandung (Mittellamelle) .... Zu äusserst findet sich ein breiter, dunkelblauer, nicht geschichteter, zerfliessender Saum (in der Längsansicht die spiralig gelagerte Aussenschicht), der eine lichtblaue deutlich geschichtete schmälere Partie umschliesst. Diese ist wieder durch den Innenschlauch, der stellenweise durch gelbgrüne Färbung auffällig wird, begrenzt".

Wir haben in diesem Falle wieder ein zutreffendes Beispiel für die beiden Membran-Schichtencomplexe, und auch die verschiedenkräftige Blaufärbung lässt sich recht gut mit der Anschauung MIKOSCH's bezüglich der stofflichen Constitution der Schichten in Einklang bringen. Die äussere Schichte (Mantelschichte), die in den beiden angeführten Fällen frei von Incrustationsmaterien ist und auch in keinem stofflichen Zusammenhang mit der Mittellamelle stehen wird, setzt sich aus reiner Cellulose zusammen und erfährt demnach eine reine, tiefblaue Färbung. Die innere Schichte, welche der „Stäbchenschichte" MIKOSCH's entsprechen müsste, führt neben dem Hauptconstituens, der Cellulose, noch eine eingelagerte Materie, die eine reine, tiefblaue Färbung verhindert; es liegt nahe, in derselben einen Eiweisskörper zu vermuthen.

Wir hatten es bisher mit ligninfreien Fasern zu thun; aber auch an verholzten oder mit starker Mittellamelle versehenen Fasern können ähnliche Erscheinungen beobachtet werden. Die Sunnfaser (Realencyklopädie, Bd. IX, 1890, p. 547—548) erfährt in Jod und starker Schwefelsäure „ein eigenthümliches Aufquellen; ein gelblicher Mantel löst sich in krümelige Masse auf, über diese fliesst die blaue Cellulosemasse heraus und ein grünlich-gelber Innenschlauch bleibt zurück. An der Sunnfaser stehen die ersten (äusseren) Verdickungsschichten mit der Mittellamelle in innigem Zusammenhang. Nichtsdestoweniger ist in diesem Falle sogar die Schwefelsäure-Einwirkung schärfer gekennzeichnet. Bei *Apocynum* verwandeln sich nach MIKOSCH „die äusseren Schichtencomplexe der Membran in einen Körnchenhaufen". Mein Befund an der Sunnfaser spricht von einem gelblichen Mantel, der sich in eine krümelige Masse auflöst. Es scheint mir demnach, dass beide Beobachter dieselbe Erscheinung wahrgenommen haben. Aber auch das Zerfallen der inneren Membranschichte in Fibrillenbündel, wie es MIKOSCH für *Apocynum* beschreibt, habe ich schon früher an der Sunnfaser zu beobachten Gelegenheit gehabt, und die betreffende Zeichnung in der Realencykl. (Bd. IX, Fig. 108, m^1) lässt keinen Zweifel darüber offen.

Es sei mir noch gestattet zu erwähnen, dass auch Trichomgebilde einen ähnlichen Bau ihrer Membranen besitzen können. Als Beispiel citire ich vor allem die Baumwolle (Realencykl. Bd. II, p. 176), an deren Querschnitt nach Behandlung mit Jod und Schwefelsäure die äussere Hälfte der Zellwand dunkelblau und streifig-körnig, die innere lichtblau und structurlos erscheint.

Die Pflanzenseide von *Calotropis gigantea* (l. c., Bd. VIII, p. 84, 85, Fig. 11, B) zeigt nach derselben Behandlung drei Schichten, eine blassgelbe, wenig veränderte (Cuticula), eine grünliche oder schwach bläuliche, wellenförmig oder faltig begrenzte Partie und einen tiefblauen, schmalen Innenschlauch.

Die Pappelwolle (*Populus*, l. c., Bd. VII, p. 654) lässt sich in eine verhältnissmässig starke gelbe äussere Haut und einen von dieser umschlossenen, blaugefärbten Schlauch auflösen.

Ich habe nur die prägnantesten Beispiele hervorgehoben, um die Uebereinstimmung der Beobachtungen zu beleuchten; ich hoffe, dass der Herr Verfasser der eingangs citirten Abhandlung mit mir das Vergnügen theilt, seine schätzenswerthen Untersuchungen in einigen Punkten durch mehrere schon früher von mir veröffentlichte Beobachtungen erweitert und bestätigt zu sehen.

---

2. J. Reinke: Ueber Gäste der Ostseeflora.

Eingegangen am 4. Januar 1892.

In meiner Algenflora der westlichen Ostsee (S. 100) habe ich die für die Wanderung von Meeresalgen im Allgemeinen massgebenden Factoren in Betracht gezogen. Ich wies darauf hin, dass wegen des höheren specifischen Gewichts der Körpersubstanz ein Einwandern grösserer Algen durch Treiben an der Oberfläche des Meeres nur stattfindet bei solchen Arten, deren Thallus luftführende Hohlräume einschliesst, oder bei Algen, welche an schwimmenden Körpern haften, wie an *Zostera*-Blättern, alten Thallomen von *Chorda Filum* und den mit Schwimmblasen ausgerüsteten Fucaceen, endlich an Schiffen. Ferner hob ich hervor, dass Sporen und Brutäste, auch wenn sie ihres specifischen Gewichtes wegen untersinken, doch durch die in der Tiefe vorhandenen Strömungen über weitere Areale hinweg geführt werden. Ich möchte hinzufügen, dass manche an den deutschen Nordseeküsten angetrieben gefundene Algen, sowie auch einige in der Ostsee gemachte Funde dafür sprechen, dass auch grössere, keine Schwimmblasen führende Algen auf diese Weise, d. h. durch Strömungen am Grunde des Meeres, im lebenden Zustande ziemlich weite Wegstrecken zurückzulegen vermögen.

Es können daher gewisse Algen vorübergehend als Gäste in einem Florengebiete auftreten, welchem sie dauernd nicht anzugehören vermögen. Einzelne dieser Arten können aber ihrer Gastrolle eine recht lange Ausdehnung geben, indem sie zugleich merkwürdige Veränderungen ihrer morphologischen Organisation eingehen.

Es sei mir gestattet, hier drei Beispiele solcher Gäste, welche in der westlichen Ostsee auftreten, herauszuheben.

1. Plocamium coccineum Huds. sp.

Am 19. März 1890 fand Herr Major REINBOLD im Inhalte eines Schleppnetzes, welches bei Bülk am Ausgange der Kieler Föhrde in einer Tiefe von etwa 10 Meter ausgeworfen war, ein lebendes Exemplar dieser Pflanze. Dasselbe war 5 Centimeter hoch, unten abgerissen und mit *Membranipora* bewachsen, blass-rosa gefärbt; in der Form und Ausbildung der Zweige glich es ganz der an den Küsten Bohusläns wachsenden Form. Es unterliegt kaum einem Zweifel, dass dies Pflänzchen durch die Grundströmung des Meeres aus dem Kattegat in die westliche Ostsee befördert worden ist. Würde die Art im Stande sein, die Vegetationsbedingungen des letzteren Meeresabschnittes dauernd zu ertragen, so würde man dieselbe gewiss häufiger und zwar wirklich eingebürgert finden, denn es darf wohl angenommen werden, dass ein solcher Import von *Plocamium* im Laufe der Jahrtausende öfter stattgefunden hat. Vermuthlich sind die Pflanzen aber stets nach kürzerer oder längerer Dauer ihres Aufenthalts in der Ostsee zu Grunde gegangen. Dass solche *Plocamium*-Stücke durch Entwicklung von Haftpolstern aus den Zweigspitzen an festen Gegenständen anzuwachsen vermögen, ist durch MAGNUS[1]) beobachtet worden. Solche Haftorgane waren aber von dem bei Bülk gesammelten Exemplare nicht gebildet worden.

2. Sphacelaria spinulosa Lyngb.

In meiner Algenflora der westlichen Ostsee ist diese interessante Pflanze S. 40 mit dem Fundorte: „Kieler Föhrde bei der Heultonne“ aufgeführt. Die Heultonne ist bei Bülk zur Markirung des Fahrwassers am Eingange der Kieler Föhrde ausgelegt, der Fundort ist ungefähr der gleiche, wie derjenige des *Plocamium coccineum.* Ich habe am angeführten Orte nur ganz kurz bemerkt, dass *Sph. spinulosa* Lyngb. ganz sicher von *Sph. cirrhosa* verschieden sei, Weiteres einer genaueren Untersuchung vorbehaltend. Im demnächst erscheinenden Hefte des „Atlas deutscher Meeresalgen“ ist die Pflanze auf Taf. 48 abgebildet und wird im Text eine nähere Erläuterung finden.

Bei Bülk war es nicht möglich, die Pflanze ein zweites Mal zu sammeln. Das dort gefundene Exemplar besass zwar vollkommen

---

1) II. Bericht der Commission zur Untersuchung der deutschen Meere, S. 69, Taf. II, Fig. 16—24.

frische, lebensthätige Zellen, es war aber nicht angewachsen, sondern ward mit einem Büschel von *Fastigiaria* durch das Schleppnetz emporgefördert. Ich halte diese Pflanze jetzt, wie *Plocamium*, für einen durch die Grundströmung des Meerwassers aus dem Kattegat eingeführten Gast in der Kieler Föhrde.

Der hauptsächlichste und zugleich der westlichen Ostsee nächstliegende Fundort der Pflanze ist Hofmansgave an der nördlichen Küste von Fünen, wo sie von LYNGBYE entdeckt wurde. Ausserdem sammelte sie LYNGBYE bei Oxefiord an der norwegischen Küste, KJELLMAN 2) bei Lysekil im östlichen Skagerrack.

Im Kieler Herbarium finden sich Exemplare von LYNGBYE, von HOFMAN-BANG (1825) und von CAROLINE ROSENBERG (1858) bei Hofmansgave gesammelt. Allen diesen Exemplaren ist mit dem Kieler gemeinsam das Fehlen eines Basalstückes. Sie scheinen daher dort auch nur in angetriebenen Stücken vorzukommen.

Inzwischen hat KJELLMAN (l. c.) die richtige Erklärung der Pflanze gegeben, von welcher LYNGBYE in seinem Tentamen Hydrophytologiae danicae Tab. 32 B ein ganz anschauliches Bild gezeichnet hat. KJELLMAN erklärt die *Sphacelaria spinulosa* Lyngb. für eine nur in abgerissenen Stücken vorkommende, in der sublitoralen Region lose am Boden liegende Form von *Stypocaulon scoparium*.

Diese Ansicht ist zweifellos richtig. Die Hauptform von *Stypocaulon scoparium* wächst nirgends an den skandinavischen Küsten, es wurden davon nur angetriebene Exemplare gesammelt. Solche Exemplare, wenn sie an einer tieferen Stelle sich festsetzten, vermochten sich weiter zu entwickeln. Sie zerfielen hierbei in Fragmente, welche, ohne Haftorgane auszubilden, zu der im Habitus und der Zweigbildung völlig abweichenden forma *spinulosa* heranwuchsen.

Stypocaulon scoparium f. *spinulosum* ist daher auch an den Küsten Skandinaviens und Dänemarks nur ein Gast; aber ein Gast, der unter den veränderten Lebensbedingungen eine eigenartige Form angenommen hat. Wie weit diese Formänderung auf äussere Einflüsse zurückzuführen ist, lässt sich nicht entscheiden. Dass der verminderte Salzgehalt bei der morphologischen Umgestaltung massgebend gewesen sei, ist kaum anzunehmen, wenn wir LYNGBYE's Angabe als zuverlässig ansehen, dass er seine *Sph. spinulosa* nicht nur an der Küste von Fünen, sondern auch an derjenigen von Norwegen gefunden habe.

Immerhin kann es keinem Zweifel unterliegen, dass das bei Kiel gesammelte Exemplar als ein Gast in der westlichen Ostsee bezeichnet werden muss.

---

1) Handbok i Skandinaviens Hafsalgflora p. 66.

3. Ascophyllum nodosum var. scorpioides Fl. dan.

Ueber diese Form habe ich in meiner Algenflora der westlichen Ostsee S. 34 Folgendes bemerkt:

„Die Pflanze ist in mehrfacher Beziehung interessant. Sie ist zweifellos eine Verkümmerungsform des typischen *Ascophyllum nodosum*, bei welcher die Luftblasen fehlen, die Aeste fast stielrund geworden sind und welche niemals fructificirt; vermuthlich ist der verringerte Salzgehalt der Ostsee Ursache dieser Verkümmerung. In Zusammenhang mit der Sterilität steht offenbar der Umstand, dass man die Individuen nicht mit einer Basalscheibe an Steinen etc. angewachsen findet, sondern stets frei auf dem Grunde des Wassers zwischen anderen Algen liegend, hier aber in lebhafter Vegetation begriffen. Würden von unserer Pflanze in der Ostsee keimfähige Sporen producirt, so würde man auch angewachsene Individuen finden. Die Entstehung der Form stelle ich mir darum folgendermassen vor. Ein Bruchstück eines alten mit Luftblasen versehenen typischen *Ascophyllum nodosum* ist aus dem Skagerrack durch einen der Belte in die Ostsee getrieben[1]). Hier hat es sich an einer geschützten Stelle festgesetzt, das Gewebe ist schliesslich zu Grunde gegangen mit Ausnahme der kleinen an dieser Art allgemein vorkommenden Adventiväste, und aus diesen hat sich das *Ascophyllum scorpioides* entwickelt, welches seinerseits ebenfalls zu einer Vermehrung durch Adventiväste befähigt ist. Dieser Vorgang hat sich gewiss häufiger wiederholt und kann muthmasslich sich beliebig oft mit dem gleichen Ergebnisse wiederholen. Die aus Adventivästen hervorgegangenen Pflanzen sind aber nicht im Stande, sich mit Haftscheiben zu befestigen.“

Weil die typische, fructificirende Form von *Ascophyllum nodosum* in der Ostsee nicht wächst, so haben wir es in *A. scorpioides* sicher mit einem Gaste zu thun; aber mit einem Gaste, der sich vielleicht lange, vielleicht viele Decennien hindurch in dem eigenthümlich veränderten Zustande zu halten vermag. In der Gjenner-Bucht, wo ich die Pflanze im Sommer 1886 sammelte, wuchs sie soweit litoral zwischen *Fucus vesiculosus*, dass ich die einzelnen Exemplare vom flachen Ruderboote aus unterscheiden und leicht mit der Harke heraufholen konnte. Das Wasser ist dort sehr ruhig, wie in einem kleinen Landsee. Das Vorkommen des *A. scorpioides* beschränkte sich aber nur auf ein kleines Areal, so dass es sich möglicherweise um Adventiväste handelte, die aus einem einzigen zu Grunde gegangenen Exemplar des *A. nodosum typicum* hervorgewachsen waren, sich aber durch Zerbrechen (sit venia verbo; die Pflanze ist zerbrechlich!) vielleicht auch vermehrt hatten.

---

1) Im Kieler Herbarium befindet sich ein Exemplar des typischen *Ascophyllum nodosum*, welches von KLINSMANN bei Danzig angetrieben gefunden wurde.

Immerhin sammelte ich dort eine genügende Anzahl von Exemplaren, um dieselben in HAUCK und RICHTER's Phycotheca universalis sub No. 117 ausgeben zu können.

Von besonderem Interesse ist, dass dieser Gast in der Ostsee eine so abweichende, so fremdartige Körperform annimmt, dass man zunächst glaubt, es mit einer ganz anderen Pflanze als mit einer Form von *Ascophyllum nodosum* zu thun zu haben.

Diese abweichende Gestalt scheint mir im Wesentlichen das Resultat des haftscheibenlosen, nicht angewachsenen Zustandes zu sein.

Wenn ich hier den verminderten Salzgehalt des Ostseewassers nicht als Ursache der morphologischen Deformirung hinstelle, so veranlassen mich dazu Erfahrungen, welche ich mit längerem Wachsthum abgeschnittener Algenstücke im Wasser von annähernd gleichem Salzgehalt gemacht habe. Auch *Stypocaulon scoparium* f. *spinulosum* spricht dafür. Ferner vermag ich einen erheblichen Unterschied zwischen *Ascophyllum nodosum* var. *scorpioides* und *A. nod.* var. *furcatum* Aresch. nicht aufzufinden. Von der letztgenannten Pflanze hat ARESCHOUG in seinen Phyceae scandinavicae exsiccatae Heft II sub No. 52 ein gutes Exemplar von Christineberg in Bohuslän ausgegeben. An der Küste von Bohuslän wächst aber auch die typische, fruchtende Form von *Ascophyllum nodosum.* In seinen Phyceae Scandinavicae marinae (Upsala, 1850) charakterisirt ARESCHOUG seinen *Halicoccus nodosus β. furcatus* S. 32 folgendermassen: „thallo subtereti sterili, ramis elongatis basi attenuatis subregulariter dichotomis apice furcatis". Die Abbildung auf Taf. I zeigt aber bei zahlreichen Adventivzweigen breitere Hauptäste als das citirte Original-Exsiccat.

ARESCHOUG giebt an, dass die Hauptform von *A. nodosum* wachse „in scopulis lapidibusque in superiori limite aquae", das *A. nodosum β. furcatum* dagegen „in fundo arenoso-limoso". Danach kann letzteres kaum angewachsen vorkommen, da sandiger Schlammboden schwerlich der Pflanze einen Haftpunkt zu bieten vermag. Uebrigens unterscheidet ARESCHOUG zwischen seinem *A. nodosum β. furcatum* und dem *A. nodosum* var. *scorpioides* bei LYNGBYE, welcher letztere diese Pflanze, von ihm *Chordaria scorpioides* genannt, als „in fundo maris ad oram Fioniae septentrionalem, imprimis ad littus praedii Hofmansgave, sat vulgaris" bezeichnet; ob ARESCHOUG Originalexemplare von LYNGBYE untersucht hat, ist aus seinen Angaben nicht ersichtlich. Schon nach LYNGBYE's Beschreibung (Tent. Hydroph. danicae, S. 50) und Abbildung (Tab. 13 A) kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die Pflanze von Hofmansgave mit derjenigen der Gjenner Bucht vollständig identisch ist; auch sagt LYNGBYE: „radicem non certe novi". Bewiesen wird die Identität durch ein im Kieler Herbarium befindliches, 1825 von HOFMAN-BANG bei Hofmansgave gesammeltes Exemplar. Ist die entsprechende Form von Bohuslän wirklich von dieser Form der Küsten von Fünen und Schleswig-Holstein ein wenig verschieden, so könnte die Verschiedenheit möglicherweise auf den höheren Salzgehalt des Kattegat-Wassers zurückzuführen sein. Auf alle Fälle aber beweist das oben von mir citirte Originalexsiccat, dass *Ascophyllum nodosum* var. *furcatum* Aresch. und *A. nodosum* var. *scorpioides* Fl. dan. zwei einander sehr nahe stehende, der Haftscheiben und Luftbehälter entbehrende sterile Formen der typischen Art darstellen. Der Kürze wegen will ich daher im Nachstehenden beide Formen zusammengefasst als „Abart“ dem „Typus“ = *A. nodosum* f. *typica* gegenüberstellen.

Neuerdings ist die Abart auch, wenngleich in einer sehr zarten, dünnstengligen, nur 6 Centimeter hohen Form an der englischen Küste bei Maldon, Essex, von HOLMES gesammelt worden. (Vgl. das von HOLMES ausgegebene Exsiccat unter No. 2 seiner Algae britannicae rariores). In der Abhandlung: A rivised List of the British Marine Algae von HOLMES und BATTERS (Annals of Botany, 1890) wird als Verbreitungsbezirk der Abart die englische Nordseeküste von Berwick bis Dover angegeben (pag. 85).

Wir können in der Erzeugung der Abart einen morphologischen Deformirungsprocess erkennen. Um einer solchen Deformirung unterliegen zu können, ist eine Disposition des Typus erforderlich, die beim Eintreten gleicher äusserer Einflüsse zu der gleichen morphologischen Abweichung hinführt. Insofern sind innere, hereditäre Ursachen an der Deformirung betheiligt. Allein ohne jene äusseren Einflüsse tritt die Deformirung nicht ein: denn niemals findet man die Abart unter denselben Lebensbedingungnn wie den Typus, namentlich findet man sie niemals angewachsen zwischen Exemplaren des letzteren.

Worin mögen nun jene äusseren Einwirkungen bestehen, welche den Typus zur Abart deformiren? Niederer Salzgehalt kann hier nur soweit im Spiele sein, als derselbe die geringfügigen Differenzen, welche zwischen den Ostsee- und Kattegat-Pflanzen einerseits, den Skagerrack- und Nordseepflanzen andererseits bestehen, hervorzubringen vermöchte. Die wesentliche äussere Ursache muss aber eine andere sein, weil die Abart in Meerwasser von gleichem Salzgehalt, wie für den Typus erforderlich ist, sich entwickeln kann. Als einziges erkennbares Moment für die Bildung der Abart bleibt daher, wie bereits oben bemerkt, der losgerissene Zustand der Pflanzen übrig. Wenn man die Abart stets am Grunde flacheren oder tieferen Wassers liegend findet, so kann auch dieser Umstand begünstigend auf ihre Erhaltung einwirken, aber derselbe kommt nicht ausschliesslich in Betracht. Denn die Exemplare des Typus sind sehr zählebig unter den verschiedensten äusseren Lebensbedingungen, losgerissen dürften sich ihre Stücke daher längere Zeit hindurch schwimmend erhalten haben und hierbei der Anfang der Aussprossung von Adventivästen zu Trieben vom Charakter der Abart eingetreten sein, die schliesslich durch ihr Gewicht auch das Stück der ursprünglichen Mutterpflanze mit auf den Meeresgrund hinabgezogen haben. Denn sonst müsste man sich das Untersinken lediglich erfolgt denken nach Zerstörung und Auflösung wenigstens der Wände der Luftblasen des alten Thallus.

Wie dem auch sein mag, jedenfalls besitzen wir in der Abart eine gänzlich veränderte Form des Typus im losgerissenen Zustande, und darin stimmt diese Pflanze überein mit *Stypocaulon scoparium* f. *spinulosum* und, wie ich hier noch hinzufügen will, mit einer in der Ostsee vorkommenden Form von *Sphacelaria racemosa* Grev., welche als f. *pinnata* auf Taf. 45 des Atlas deutscher Meeresalgen zur Darstellung gebracht wird[1]). Auch diese *Sph. racemosa* f. *pinnata* findet sich nur in losgerissenen Stücken zwischen anderen Algen, oft zwischen festgewachsenen Rasen der *Sph. racemosa* f. *typica*; die f. *pinnata* dieser Art besteht darin, dass in regelmässig fiederiger Stellung weit mehr Rindenzellen zu Kurztrieben aussprossen, als bei der Normalform.

Es ist daher bei den drei Formen des *Styp. scop.* f. *spinulosum*, der *Sph. rac.* f. *pinnata* und dem *Ascophyllum nodosum scorpioides* ein aussergewöhnliches Hervortreiben von Aesten ein gemeinsames charakteristisches Merkmal; und da alle drei Formen nur im losgerissenen Zustande vorkommen, so ist wohl anzunehmen, dass für das Zustandekommen dieser drei Formen der losgerissene Zustand von ursächlicher Bedeutung sei.

Es schien mir von Interesse, zu versuchen, ob sich die Abart des *Ascophyllum nodosum* aus dem Typus experimentell erzeugen lasse.

Bei diesem Versuche ging ich insofern radical zu Werke, als ich abgeschnittene, aus der Nordsee stammende Exemplare von *Ascophyllum nodosum* f. *typica* in Ostseewasser zu cultiviren unternahm. Es wäre gewiss erwünscht, solche Culturversuche auch in normalem Nordseewasser und solchem, welches in verschiedenem Grade verdünnt würde, auszuführen. Für solche Versuche werden sich die Nordseeküsten natürlich am besten eigenen.

Die von mir benutzten Exemplare habe ich Anfang September 1889 von den Granitblöcken Helgolands, an denen dort die Pflanze wächst, abgeschnitten und mit nach Kiel gebracht. Hier wurden einige derselben in einem Drathkorbe etwa 2 Meter unterhalb des Wasserspiegels an dem zum botanischen Garten gehörenden, im Hafen verankerten Schwimmflosse[2]) aufgehängt. Diese Exemplare gingen aber, da sie dicht von *Mytilus*-Brut überzogen wurden, noch vor Eintritt des Winters zu Grunde. Zwei andere Exemplare wurden in je einem Glasbehälter im botanischen Institute in Cultur genommen.

---

[1]) Ich hielt diese Form anfangs für *Sph. pseudoplumosa* Cr. Herr Prof. Kjellman, dem ich Exemplare übersandte, war so freundlich, mir seine Ansicht über die Pflanze als dahingehend mitzutheilen, dass dieselbe eine veränderte Form von *Sph. arctica* (= *racemosa*) sei.

[2]) Dieses Floss ist hauptsächlich zu dem Zwecke construirt, um während der heissen Zeit des Sommers Algenvorräthe aufzunehmen, welche zur Ergänzung

Diese Behälter wurden mit Meerwasser von 1,50 pCt. bis 1,80 pCt. Salzgehalt beschickt, was von Zeit zu Zeit gewechselt wurde, indem ich die Pflanzen, für deren Untergetauchtsein Sorge getragen war, aus dem alten Behälter herausnahm und in einen neuen, mit frischem Meerwasser gefüllten Behälter einsetzte; ob bei solchem Wechsel der Salzgehalt des Wassers etwas differirt, kommt nach den von mir bei Algenculturen gesammelten Erfahrungen wenig oder gar nicht in Betracht, ebensowenig wie Temperaturwechsel, wofern man nur dafür sorgt, dass das Culturwasser unterhalb einer gewissen Temperaturgrenze gehalten wird.

Die Algen, namentlich grössere, wachsen bei solchen Culturen in Glasbehältern nur langsam; es ist das nicht zu verwundern, schon deshalb nicht, weil ihnen durch die Strömungen im Meere reichlicher Nährstoffe zugeführt werden. So wuchsen auch die jüngeren, an den cultivirten Exemplaren vorhandenen Langtriebe nur langsam weiter. An den älteren Langtrieben entwickelten sich im Winter 1889/90 zunächst Blüthensprosse, welche nahezu die Grösse der an frei wachsenden Pflanzen vorhandenen erreichten. Da beide Exemplare männlich waren, so differenzirten sich in den Antheridien der Conceptakeln Spermatozoiden, zum Austritt gelangten sie aber nicht. Ausser den Blüthentrieben entwickelten sich auch aus den alten Exemplaren sterile Kurztriebe, die während des nächsten Sommers langsam weiter wuchsen, während die Blüthentriebe gegen Ende des Winters abstarben. Im Winter 1890/91 blühten die alten Exemplare in gleicher Weise zum zweiten Male, im November und December 1891 wurden zum dritten Male an ihnen Blüthensprosse entwickelt, in deren Antheridien sich Spermatozoiden differenzirt haben. Daneben haben sich während dieser fast $2^1/_2$ jährigen Cultur einzelne Kurztriebe weiter entwickelt zu gegabelten Langtrieben, welche ganz das Aussehen der forma *scorpioides* besitzen: sie sind viel dünner als die ursprünglichen Langtriebe, ihr Querschnitt ist nahezu kreisrund, und auch der anatomische Bau stimmt mit demjenigen von *Asc. nodosum scorpioides* überein.

Wenn auch in der Cultur derartige veränderte Langtriebe nur eine Länge von 6 Centimeter erreichten, so ist es doch unzweifelhaft gelungen, aus einem abgeschnittenen Exemplare der forma *typica* von *Ascophyllum nodosum* Aeste von den Eigenschaften der forma *scorpioides*

---

der im botanischen Garten aufgestellten Arten dienen sollen, wenn diese, was oft unvorhergesehen eintritt, in Folge der Erwärmung des Wassers theilweise absterben. Pringsheim hat in ähnlicher Weise die bei Helgoland schwimmend verankerten Hummerkästen mit bestem Erfolge für Algenculturen verwerthet.

durch längere Cultur zu erzielen. Jetzt, zu Anfang des Jahres 1892, sind beide Pflanzen von *Ascophyllum nodosum* nach einer 28 Monate währenden Cultur in Glashäfen noch immer in bester, wenn auch langsamer Vegetation begriffen.

3. Julius Wiesner: Notiz über eine Blüthe mit positiv geotropischen Eigenschaften.

Eingegangen am 9. Januar 1892.

Die Blüthen der *Clivia nobilis* Lindl. erscheinen im Knospenstadium regelmässig, im vollkommen ausgebildeten Zustande hingegen monosymmetrisch, indem nur eine durch den Blüthenstiel gehende — unter normalen Verhältnissen — beiläufig vertical orientirte Ebene die einzelne Blüthe in zwei congruente Hälften theilt.

Die Symmetrie der Blüthe beruht, um es kurz zu sagen, auf einer Krümmung des Perigons in einer Ebene, welche, sofern nicht kleine Verschiebungen durch Bewegungen des Blüthenschaftes oder des Blüthenstieles zu Störungen Veranlassung geben, eine verticale ist.

Es schien mir nicht ohne Interesse zu erfahren, ob diese symmetrische Ausbildung der Blüthe spontan zustande kommt, nämlich in der Organisation der Perigontheile ihren Grund habe, die Blüthe also als zygomorph zu betrachten sei, oder ob äussere Einflüsse die schliesslich sich einstellenden Formverhältnisse derselben begründen, oder endlich, ob die Ursache der Blüthengestalt nicht auf eine Combination von spontanen und paratonischen Nutationen zurückzuführen sei.

Ich will gleich bemerken, dass die Wachsthumsbewegungen der Blüthen von *Clivia nobilis* sehr complicirt sind, und ich es in dieser kurzen vorläufigen Mittheilung gar nicht unternehmen will, auf alle hier in Betracht kommenden Verhältnisse einzugehen. Es soll dies später bei anderer Gelegenheit geschehen. Zweck dieser kleinen Notiz ist nur, zu zeigen, dass die Perigonblätter der *Clivia nobilis* in einem bestimmten Abschnitte ihrer Entwicklung einer combinirten Wachsthumsbewegung unterliegen, bei welcher eine vom positiven Geotropismus nicht unterscheidbare Nutationsform die Hauptrolle spielt.

Im grossen Ganzen erfolgt die Krümmung der *Clivia*-Blüthen, wie ich gleich auseinandersetzen werde, durch das Zusammen- beziehungsweise Entgegenwirken von positivem Geotropismus und Epinastie der Perigonblätter.

Um die Einfachheit meiner Darstellung nicht zu beeinträchtigen, nehme ich an, dass die epinastische Krümmungsfähigkeit der einzelnen, einer Blüthe angehörigen Perigontheile eine vollkommen gleiche ist. Es trifft dies aber nicht vollkommen zu. Es ist strenge genommen auch die Blüthenknospe nicht vollkommen actinomorph, sondern, wie ich schon bemerkte, erscheint sie uns nur so. Bei genauerer experimenteller Untersuchung zeigt sich aber eine mehr oder minder stark ausgeprägte symmetrische Vertheilung der Epinastie, und eine eingehende Prüfung der morphologischen Verhältnisse des Perigons lehrt, dass dasselbe eine mehr oder minder deutliche Neigung zu symmetrischer Ausbildung zu erkennen giebt. Auf diese feineren Verhältnisse gehe ich aber aus schon ausgeführten Gründen hier gar nicht ein.

Im Kalthause des Wiener pflanzenphysiologischen Institutes stehen einige Stöcke der *Clivia nobilis*, welche im November oder December zur Blüthe gelangen. Jeder dieser Stöcke ist gut cultivirt, gross und üppig, entwickelt aber jährlich nur 1—2 Blüthenschäfte, so dass sich mit diesem Materiale, so viel Raum es auch einnimmt, in jedem Jahre nur wenige Versuche anstellen lassen. Da ich aber meine Versuche auf drei Winter ausdehnte, so bin ich nunmehr in der Lage, die Wachsthumsbewegungen sowohl der Schäfte und Blüthenstiele als auch der Blüthen ziemlich genau zu kennen.

Die Schäfte meiner Pflanzen erreichen eine Länge von 20—40 Centimeter, sind symmetrisch gebaut (zweischneidig), zur Blüthezeit sowohl schwach positiv heliotropisch als schwach negativ geotropisch, und tragen je eine aus 5—12 Blüthen bestehende Dolde.

Die Blüthenknospen stehen anfangs aufrecht und nähern sich desto mehr der verticalen Richtung, je mehr sie — bei senkrechter Richtung des Schaftes — der Axe des letzteren genähert sind.

Nach einiger Zeit werden die Blüthenstiele durch das Gewicht der Blüthen aus ihrer anfänglichen Lage gebracht, gehen in die horizontale Lage über und nähern sich im vollkommen ausgebildeten Zustande der nach abwärts gekehrten Richtung.

Die Blüthenstiele unterliegen allerdings einer geocentrischen Nutation[1]). Auf diese, wie überhaupt auf die Wachsthumsbewegungen der Stiele gehe ich hier nicht ein, da dieselben auf die schliessliche Form der Perigone keinen wesentlichen Einfluss ausüben. Für unsere Betrachtung genügt es zu wissen, dass die Blüthenstiele durch das Gewicht der jungen noch nicht entwickelten Blüthen nach abwärts gebogen werden, wie das Ende des blüthentragenden Stengels des Mohns durch das Gewicht der Blüthe nach abwärts gekrümmt wird. Während sich aber die Mohnblüthe durch eine rückläufige Bewegung des Stengel-

---

1) Wiesner, Botan. Zeitung 1884, ferner Anatomie und Physiologie der Pflanzen, 3. Aufl. p. 337.

endes wieder aufrichtet, verharrt die am Stiele nach abwärts gekrümmte *Clivia*-Blüthe in dieser nach unten gekehrten Lage.

Legt man einen Stock der Versuchspflanze in der Zeit, in welcher die Inflorescenz zur Entwicklung kommt, horizontal, und sorgt man durch Belastung des Schaftes, ferner durch kleine Lagenänderungen des letzteren dafür, dass die Axe der Blüthendolde die horizontale Lage möglichst beibehält, so sieht man die Blüthenknospen infolge negativ geotropischer und positiv heliotropischer Bewegungen ihrer Stiele kleine Schwankungen durchmachen; nach einiger Zeit werden aber alle Blüthenknospen, ohne eine Drehung zu erfahren, nach abwärts gelenkt. Alle Blüthen der Dolde sind schliesslich nach abwärts gekrümmt, alle wenden ihre Concavitäten nach unten. Alle Blüthen sind, wie im normalen Falle, gegen die Richtung der Schwere gleich orientirt, aber die Orientirung der Krümmung gegen die Axe des Blüthenschaftes ist bei horizontaler Lage des letzteren eine andere geworden.

Kehrt man einen Stock der Versuchspflanze um, so dass die Dolden ganz nach abwärts gerichtet sind, und sorgt man durch Belastung (von 100—300 *g*) dafür, dass die Schäfte sich weder geotropisch aufwärts bewegen, noch heliotropisch wenden können, also die verticale Lage beibehalten, so nehmen die sich entwickelnden, fortwährend die nach abwärts gekehrte Richtung einhaltenden und alsbald sehr angenähert die verticale Lage erreichenden Blüthen gar keine ausgesprochene Krümmung an. Es tritt nunmehr der ursächliche Zusammenhang zwischen der Lage der Blüthen und ihrer schliesslichen Form ziemlich deutlich zu Tage.

Um aber noch mit grösserer Sicherheit den Einfluss der Lage gegen den Horizont auf die Form der sich entwickelnden Blüthen feststellen zu können, wurden folgende Versuche ausgeführt.

Ich zwang einzelne Blüthenknospen während ihrer ganzen Entwicklung die verticale Richtung beizubehalten, und zwar musste ein Theil der Blüthen in aufrechter, der andere in umgekehrter Lage verharren. Es verursachte diese Versuchsanstellung keine Schwierigkeiten. An nach abwärts gewendeten Stöcken, deren Blüthenschäfte durch Belastung in die verticale Lage gebracht waren, wurden die einzelnen Blüthen gleichfalls belastet, aber nur insoweit, dass die ziemlich biegsamen Blüthenstiele in die verticale Lage kamen. Es geschah dies durch Anlegung von lose am Perigon haftenden Bastringen, von welchen durch kleine Gewichte gespannte Fäden herabhingen. Die Fixirung der vertical aufrecht aufzustellenden Blüthen war noch leichter durchzuführen und konnten hierzu sowohl aufrechte als auch umgekehrte Stöcke verwendet werden. Andere Blüthen wurden in horizontaler Lage in der Art zur Entwicklung gebracht, dass sie auf Glasplatten zu liegen kamen; um störende Verschiebungen zu vermeiden, wurden die Stiele, wenn nöthig, durch lose Ueberbindung mit Bast fixirt.

In den angegebenen Lagen wuchsen die Blüthen zur gewöhnlichen Grösse heran und entwickelten sich überhaupt ganz normal, wobei sich die Perigonblätter um ein starkes Drittel verlängerten.

Sowohl die vertical nach aufwärts als die vertical nach abwärts gerichteten Blüthen blieben gerade, oder zeigten nur eine unwesentliche, der Beobachtung sich leicht entziehende Krümmung, während alle horizontal gelegten Blüthen nicht nur durchaus eine starke nach abwärts gekehrte concave Krümmung zu erkennen gaben, sondern eine geradezu über das normale Mass hinausgehende Krümmung zur Schau trugen.

Die vertical nach aufwärts gerichteten Blüthen waren einseitig beleuchtet und hätten unbehindert dem Zuge des Lichtes folgen können. Diese Blüthen krümmten sich aber weder dem Lichte zu, noch vom Lichte ab[1]). Da nun auch im Finstern die Krümmung der Perigone sich nur nach Massgabe der Lage einstellte, so kann es wohl gar keinem Zweifel unterliegen, dass die gewöhnliche Gestalt der vollkommen entwickelten Blüthe von der Schwerkraft abhängig ist, diese symmetrische Ausbildung der Blüthe also nicht als Zygomorphie gedeutet werden kann, soferne man hierunter eine bloss spontan zustandekommende, also in der Organisation begründete Symmetrie versteht.

Da die horizontal gelegten Blüthenknospen bei ihrer Weiterentwicklung trotz ihrer Unterstützung durch eine fixe horizontale Widerlage sich concav nach abwärts krümmten, so konnte die zur Symmetrie der Blüthe führende Wachsthumsbewegung keine geocentrische sein, d. h. die Schwerkraft wirkte hier nicht durch Belastung krümmend auf die wachsenden Perigonblätter. Ich schalte hier ein, dass die geocentrischen Nutationen sich nicht als einfache Belastungsphänomene darstellen, sondern dadurch charakterisirt sind, dass die durch die Belastungswirkung unmittelbar hervorgerufenen Spannungen der betreffenden sich krümmenden Pflanzentheile sowohl an der Zugseite (Convexseite) als an der Druckseite (Concavseite) als Wachsthumsreize wirken. Die Richtigkeit dieser Auffassung ergiebt sich auch aus folgendem Versuche. Wird die nach abwärts gekehrte Knospe eines umgekehrt aufgestellten Stockes durch Unterschiebung einer Nadel horizontal gestellt, an ihrem hinteren Ende aber fixirt, so tritt die Abwärtskrümmung der Blüthe jedesmal ein, wo immer auch die Unterstützung der Blüthe stattgefunden haben möge: im Schwerpunkte, oder vor oder hinter demselben. Für die Krümmungsbewegung der *Clivia*-Blüthe ist also, wie man sieht, die geneigte Lage, als solche, massgebend. Wäre die Krümmung der *Clivia*-Blüthe eine geocentrische, so müsste sich über den Unterstützungspunkt hinaus die Krümmung einer rück-

---

1) Damit ist aber noch nicht gesagt, dass den Perigonblättern gar keine heliotropische Reactionsfähigkeit zukomme. Dies könnte nur experimentell, durch Ausschluss concurrirender Nutationen, ermittelt werden.

wärts fixirten Blüthe einstellen. Es müsste aber die Krümmung der Blüthe ganz unterbleiben, wenn sich die Knospe zur Zeit ihrer Entwicklung ihrer ganzen Länge nach auf einer horizontalen Unterlage befände.

Da die Krümmung der *Clivia*-Blüthen ohne einseitige Schwerkraftswirkung nicht zustande kömmt, dieselbe aber weder auf einem einfachen Belastungsphänomen, noch auf geocentrischer Nutation beruht, so kann dieselbe — nach unserer derzeitigen Einsicht — nur als eine positiv geotropische angesehen werden. Denn wie eine in horizontaler Lage befindliche Wurzel nach abwärts wächst und die Tendenz zur concaven Abwärtsbewegung auch dann noch zu erkennen giebt, wenn durch eine horizontale Widerlage die abwärts gehende Lastwirkung aufgehoben ist, so krümmt sich das wachsende Perigon der *Clivia* auch mit und ohne horizontaler Widerlage nach abwärts, und zwar gleichfalls am stärksten etwa auf der Höhe der grossen Periode, während die geocentrischen Nutationen sich in früheren Entwicklungsstadien vollziehen. Wie die Wurzeln, so krümmen sich die *Clivia*-Blüthen nur unter den Bedingungen des Wachsthums nach abwärts. Hört das Wachsthum auf, z. B. in Folge zu niederer Temperatur, so steht auch die Abwärtsbewegung stille.

Bei einigermassen genauer Beobachtung kann es nicht entgehen, dass die factische Krümmung der *Clivia*-Blüthen durch positiven Geotropismus allein nicht hervorgerufen wird, sondern dass noch eine spontane Nutationsform dabei im Spiele ist. Die im Knospenzustande geschlossene Blüthe der *Clivia* ist ein Beweis des hyponastischen Charakters ihrer Perigonblätter, zum mindesten der freien Enden derselben. Dass die Perigonblätter, wenigstens an ihren freien Enden, epinastisch sind, lehrt die Oeffnungsbewegung der Blüthe. Es geht also, wie dies ja der Regel entspricht, die Hyponastie der Perigonblätter ihrer Epinastie voran. Die geotropische Krümmungsfähigkeit dieser Blattgebilde fällt aber sichtlich — wenigstens zum grossen Theile — mit ihrer Epinastie, der Zeit nach, zusammen.

Ueberlegt man nun, zu welchem Effecte das Zusammenwirken von Epinastie und positivem Geotropismus führt, und verfolgt man die Art der Krümmung und den Verlauf ihres Zustandekommens, so kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die factisch eintretende Krümmung des Perigons im Wesentlichen auf einer Combination von positivem Geotropismus und Epinastie beruht.

Denkt man sich der Einfachheit halber eine Blüthenknospe der *Clivia* horizontal gelegt, so wird mit Eintritt der Epinastie jedes Perigonblatt an seiner morphologischen Oberseite verstärkt wachsen; das heisst: die oberen Perigonblätter werden an ihrer factischen Unterseite, die unteren an ihrer factischen oberen Seite ein stärkeres Wachsthum zu erkennen geben. Da nun der positive Geotropismus stets das

Wachsthum an der factischen Oberseite fördert, so müssen in der oberen Hälfte des Perigons positiver Geotropismus und Epinastie einander entgegenwirken, in der unteren Hälfte hingegen zusammenwirken. In der That krümmen sich an horizontal gestellten Blüthen, besonders anfänglich, die unteren Blätter auffallend stärker nach unten als die oberen. Ja es sind häufig die unteren Perigonblätter schon stark nach abwärts gekrümmt, während die oberen noch ganz gerade liegen. Später erscheinen die Krümmungen wieder ausgeglichen.

Aus den angeführten Thatsachen und Erwägungen kann abgeleitet werden:

1) Die Perigone der *Clivia nobilis* sind positiv geotropisch.

2) Die Krümmung der anfangs geraden Blüthen dieser Pflanze kömmt im Wesentlichen durch die combinirte Wirkung von positivem Geotropismus und Epinastie zustande.

Der vorgeführte Fall scheint mir deshalb erwähnenswerth, weil er meines Wissens der erste ist, durch welchen positiv geotropische Eigenschaften einer Blüthe erwiesen werden. Dass Blüthen (z. B. die Perigone von *Colchicum autumnale*) negativ geotropische Eigenschaften darbieten, ist bereits bekannt[1]).

Wien, im Januar 1892.

4. M. Möbius: Ueber einige brasilianische Algen.

Mit Tafel I.

Eingegangen am 19. Januar 1892.

Durch die freundliche Vermittelung des Herrn Professor URBAN liess mir Herr Dr. H. SCHWACKE in Rio de Janeiro aus seinem Herbarium eine Anzahl Algen zukommen, welche grösstentheils in Brasilien gesammelt und noch unbestimmt waren, nur zwei Arten der Collection stammten aus Patagonien. Für das Gebiet neue Arten waren nur wenige darunter, doch dürfte es sich schon wegen der hier meist ziemlich genau gemachten Angabe der Fundorte rechtfertigen, wenn ich mir gestatte, auch die bekannten Arten mit anzuführen. Zudem erscheint bei den bisher im Allgemeinen nur vereinzelt gesammelten Beobachtungen eine Bestätigung des Vorkommens einer Art ganz wünschenswerth[1]). Besonderes Interesse verdient eine kleine Alge aus dem Süsswasser, die ich hier zunächst unter Beifügung einiger Abbildungen beschreiben möchte[2]).

---

[1]) Wiesner, Die heliotropischen Erscheinungen, II. Theil, p. 64.

Es ist dies ein *Batrachospermum* aus der Gruppe der *Setaceae*, von denen SIRODOT[3]) nur das monöcische *B. Gallaei* Sirdt. und das diöcische *B. Dillenii* Bory unterscheidet. Bereits 1882 aber hat NORDSTEDT[4]) eine ebenfalls hierher gehörige Art publicirt: *B. Puiggarianum* Grun., die in WITTROCK's und NORDSTEDT's Exsiccatensammlung (No. 501) ausgegeben und dann von WILLE[5]) ausführlicher beschrieben und abgebildet wurde. In der Diagnose wird es als fraglich bezeichnet, ob man diese Alge als eine besondere Art oder nur als Varietät von *B. Dillenii* betrachten soll, da sie dem letzteren sehr ähnlich ist. Dabei wurde aber übersehen, dass *B. Puiggarianum* monöcisch ist, sich also eher an *B. Gallaei* anschliessen würde. Die von SCHWACKE gesammelte Form ist diöcisch, im vegetativen Aufbau unterscheidet sie sich aber doch mehr von *B. Dillenii*, als dass man sie nur als Varietät desselben betrachten könnte. Ich möchte deshalb für sie den Namen *B. Schwackeanum* vorschlagen und will die neue Art beschreiben, soweit die Untersuchung des getrockneten Materials eine genaue Beschreibung zulässt.

Die Alge (No. 6793 Herb. Schwacke) wurde im Februar 1890 in Minas Geraës in der Serra de Caparaó auf vom Wasser eines Gebirgsbaches berieselten Felsen, in der Höhe von 1950—2200 Meter gesammelt. Sie bildet kleine, höchstens 2 *cm* hohe Büschelchen; ihr Habitus geht aus Fig. 1, die ein Exemplar in dreimaliger Vergrösserung zeigt, hervor. Die Verzweigung ist im Allgemeinen eine monopodiale mit acropetaler Anlage der Seitenzweige, im Uebrigen aber unregelmässig. Von der Hauptaxe gehen zahlreiche Aeste ab, die zum Theil der Hauptaxe an Stärke gleichkommen und dann meist wieder verzweigt, zum Theil aber dünner sind als diese; sie sind dann bisweilen lang und unverzweigt, oder sie tragen kürzere Seitenäste. Im oberen Theile entspringen fast aus jedem Knoten der Hauptaxe Seitenzweige, theils einzeln, theils zu 2 bis 3 an einem Knoten und dann entweder auf verschiedenen Seiten oder auch auf derselben Seite der Axe, so dass 2 oder 3 Aeste von einem Punkte des Knotens ausgehen.

---

[1]) Zu der Litteratur, die ich in meinen früheren Mittheilungen über brasilianische Algen (Hedwigia, 1889, Heft 5, Notarisia, 1890, No. 20) angeführt habe, seien noch folgende Nachträge gebracht:

O. NORDSTEDT, Ueber zwei abweichende Arten der Gattung *Bulbochaete* (Bot. Centralblatt, 1883, Bd. XVI, p. 95).

Id. De duabus novis speciebus Desmidiearum e Brasilia (Lunds Universitets Årsskrift, T. XXV. 1889. De Algis et Characeis. 3—6).

P. HARIOT, Quelques Algues du Brésil et du Congo (Notarisia, 1891, p.1217—1220).

G. DICKIE, Notes on the Algae from the Amazons and its Tributaries (Journ. Linnean Society, Bot. vol. XVIII, p. 123).

[2]) Herrn Professor SCHMITZ bin ich sehr zu Danke verbunden für die Mittheilungen, welche er mir gütigst machte, als ich ihm die Alge vorlegte.

[3]) L. SIRODOT, Les Batrachospermes. Organisation, Fonctions, Développement, Classification. Fol. 273 pp. 50 Tabl. Paris, G. Masson, 1884.

[4]) O. NORDSTEDT, Ueber argentinische Algen. Algologiska småsaker. III (Bot. Notiser, 1882, p. 46—51).

[5]) N. WILLE, Bidrag til Sydamerikas Algflora (Bihang till. K. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Bd. 8, No. 18).

Unverletzte Enden der Aeste waren nicht häufig anzutreffen. Dieselben besitzen dann folgenden Bau. Von einer sogenannten cylindrischen Scheitelzelle werden scheibenförmige Segmente abgeschnitten; in diesen treten vom zweiten oder dritten Segment an Theilungen auf, indem durch nach oben geneigte Wände peripherische Zellen, wie es scheint, meist in der Zahl von sechs, von einer grösseren centralen Zelle abgeschnitten werden (Fig. 2). Die peripherischen Zellen entsprechen den primären Wirtelzweigen und von ihnen sprossen einerseits die secundären Wirtelzweige aus, andererseits wachsen aus ihnen später die Berindungsfäden nach unten hin hervor. Dadurch, dass sich anfangs die centralen Zellen sehr langsam strecken und dass die aus den peripherischen Zellen hervorgehenden Elemente sich lückenlos aneinanderlegen, ist es nicht wohl möglich, die dem einzelnen Glied eines Wirtels zugehörigen Zellen zu unterscheiden, wie das sonst bei den Arten von *Batrachospermum*, auch bei *B. Dillenii*, möglich ist. Die centralen Zellen treten an keiner Stelle frei an die Oberfläche, sondern werden anfangs von den primären und secundären Wirtelzweigen, dann auch von den Berindungsfäden ganz eingehüllt, so dass nirgends die unteren Enden der Centralzellen nackt bleiben, wie es bei *B. Dillenii* und *Puiggarianum* der Fall ist. Auch seitlich schliessen die Berindungsfäden von Anfang an zusammen und bilden parallele Reihen, die an die Rindenfäden von *Chara* erinnern: wie dort findet man an manchen Internodien die Rindenreihen in rechts- oder linksläufiger Spirale ziemlich stark gedreht (Fig. 3). An den secundären Wirtelzweigen werden die Endzellen häufig zu einem zugespitzten Haar, aus ihren unteren Zellen sprossen weitere Zellen hervor, deren Folge nicht genauer untersucht werden konnte. Man sieht, dass an den Knoten sehr bald eine bedeutende Zellenvermehrung stattfindet und dass von hier aus neue Berindungsfäden über die alten hinwegwachsen, so dass an jüngeren Internodien der untere Theil mit einer einfachen, der obere mit einer doppelten Rindenschicht bedeckt ist (Fig. 4). Von den Rindenzellen aus findet die Bildung von interverticillären (Interstitial-)Zweigen statt, die aber sehr kurz bleiben, indem sie nur aus einer oder zwei Zellen bestehen, von denen die obere oft zu einem spitzen Haar wird. Später werden sie von der Rinde ganz eingeschlossen und überwachsen. Die Rindenfäden nämlich vermehren sich immer mehr, sie verzweigen sich selbst, sie wachsen noch über die unteren Knoten hinweg, biegen sich nach der Seite und nach aussen, und so kommt ein ziemlich unregelmässiges Hyphengeflecht in den älteren Rindentheilen zu Stande, wo dann auch von aussen keine Regelmässigkeit in der Zellenanordnung zu bemerken ist. In älteren Aesten kann die Dicke der Rinde das Doppelte von dem Durchmesser der Centralzellen betragen. Die letzteren strecken sich und werden 4—5 mal länger als dick, dabei nehmen sie meist eine verkehrt keulenförmige Gestalt an. Sie sind nämlich an beiden Enden etwas zusammengezogen und über dem unteren Ende beträchtlich dicker als unter dem oberen. Die Länge der Glieder im Verlauf desselben Fadens variirt oft in unregelmässiger Weise. Was die Bildung der Aeste betrifft, so entstehen sie durch Auswachsen der secundären Wirtelzweige, und es können somit 2 oder auch 3 Aeste von einer Zelle des primären Wirtels ausgehen. Eigenthümlich ist dabei, dass die untersten Zellen sich nicht strecken und deswegen in dem Rindengewebe des Knotens verborgen bleiben; erst an der Stelle, wo der Ast aus der Rinde hervortritt, findet eine normale Streckung der Centralzellen statt. So sieht man denn die unterste grosse Centralzelle durch eine Reihe von 3 bis 4 kleinen Zellen mit dem oberen Ende der Centralzelle des Stammes verbunden[1]) (Fig. 5).

Wie schon angedeutet, ist *B. Schwackeanum* diöcisch und zwar waren die vorliegenden Exemplare lauter weibliche, die ziemlich reichlich mit Sporenhaufen versehen waren, sich aber ungeeignet erwiesen, um den Bau der Procarpien an ihnen zu studiren. Für *B. Dillenii* und *B. Puiggarianum* ist die Entwicklung der weiblichen Organe bekannt, und es scheint, dass sich *B. Schwackeanum* wie das erstere verhält. Hier ist das Carpogon ein kurzer, aus mehreren flachen Zellen bestehender Ast, der von einer primären Wirtelzelle entspringend sich nach oben biegt und dessen Endzelle zu der keulen- oder bisweilen flaschenförmigen Trichogyne wird. Die Sporenhaufen bestehen aus nach aussen gerichteten, wiederholt verzweigten Zellreihen, deren äusserste Zellen zu den eiförmigen Carposporen werden. Alle diese Zellen, besonders die Sporen selbst, fallen durch ihren reichlichen Plasmagehalt auf und erscheinen deswegen dunkler als die sterilen Theile des Thallus. Bei *B. Schwackeanum* waren die Sporenhaufen immer an den Knoten inserirt (Fig. 8), während sie bei *B. Dillenii*, wiewohl selten, auch an den Internodien auftreten, indem in diesem Falle der Carpogonast aus einem interverticillären Faden entstanden ist. Ob dies bei der ersteren Art nicht auch vorkommen kann, ist nicht zu entscheiden, da nur wenige Exemplare untersucht werden konnten. Die Verschiedenheiten werden also im vegetativen Aufbau zu suchen sein. Zur Vergleichung konnte ich mehrere Formen von *B. Dillenii* und das *B. Puiggarianum* untersuchen, für deren Zusendung ich Herrn Dr. NORDSTEDT sehr verbunden bin.

---

[1]) Sirodot (l. c., p. 69) erwähnt diese Erscheinung auch, aber nicht als regelmässig auftretend und nicht bei *B. Dillenii*; von diesem sagt er nur (p. 70), dass die Seitenzweige scheinbar direct aus der Hauptaxe kommen, in Wirklichkeit jedoch an der primären Wirtelzelle inserirt sind.

Zunächst lagen von *B. Dillenii* 2 Exemplare aus England vor; das eine von Joshua bei Baunton (Gloucestershire) gesammelt, entspricht ganz der typischen Form SIRODOT's, während das andere (bei Penzance gefunden) die var. *tenuissima* repräsentiren dürfte. Man kann hier an jüngeren Partien der Pflanze die Wirtelzweige deutlich von einander unterscheiden, sie bilden kurze dichte Büschel mit zahlreichen Haaren. Die Rinde ist einschichtig und lässt anfangs die basalen Theile der Axenzellen frei, erst an älteren Zweigen wird sie im oberen Theil mehrschichtig, und nur an den ältesten Zweigen bildet sie auch unten eine mehrschichtige Lage. Von den Rindenschläuchen gehen kurze, aber mehrzellige, zum Theil in Haare endigende Interstitialzweige aus, die nach dem oberen Ende der Internodien zu gehäuft stehen. Bei var. *tenuissima* sind die Internodien gestreckter, die Wirtel weniger vortretend, die Interstitialzweige kürzer und spärlicher.

Eine andre Form aus Australien (Kardinia Cruh, C. FRENCH leg.) weicht mehr vom Typus ab. Die Internodien sind kürzer, die Wirtelzweige sehr dicht und zusammengeschlossen, die Interstitialzweige noch kürzer, Haare fehlen fast ganz. Die Vermehrung der Rinde findet in den oberen Theilen sehr bald statt, an den alten Aesten ist die Rinde vielschichtig. Dadurch und durch die oft sehr ungleiche Länge der aufeinanderfolgenden Internodien nähert es sich schon *B. Schwackeanum.*

Was *B. Puiggarianum* betrifft, so zeigt es im vegetativen Verhalten eine grosse Analogie mit der eben genannten, hier beschriebenen Art, so dass man sagen kann, es weicht von *B. Gallaei* in derselben Richtung ab, wie *B. Schwackeanum* von *B. Dillenii*, aber nicht so weit. An jungen Theilen sind die Wirtelzweige unterscheidbar und der untere Theil der Axenzelle frei. An älteren Theilen ist die Axe ganz berindet, die Rinde einschichtig, nur dicht unter den Knoten bildet sie zwei Schichten, selten an älteren Zweigen mehrere Schichten um die centralen Zellen. Die Interstitialzweige sind kurz und nicht häufig, Haare fehlen. *B. Puiggarianum* ist vor allem viel schlanker gebaut als *B. Schwackeanum,* d. h. die Knoten stehen weiter von einander. Fassen wir nun auch noch von letzterem die vegetativen Merkmale kurz zusammen, so bestehen sie darin, dass die Wirtelzweige schon an den jungen Theilen nicht als gesonderte Anlagen zu unterscheiden sind und dass die Rindenschläuche eine von vornherein zusammenhängende und die Centralzellen ganz bedeckende Schicht bilden, dass die Bildung der Interstitialzweige sehr reducirt ist und die Rinde sehr bald mehrschichtig wird, so dass sie in älteren Theilen eine bedeutende, die der Centralzellen übertreffende Dicke erreicht, wobei sie eine sehr unregelmässige Anordnung der Zellen zeigt. Vielleicht geben die Abbildungen einen besseren Begriff von den Verhältnissen, als es sich in kurzen Worten beschreiben lässt.

Mit dieser Art sind nun in Brasilien, soweit mir bekannt, vier *Batrachospermum*-Arten bisher gefunden worden, nämlich: 1. *B. moniliforme* Roth, in einer Quelle bei Mandiocca am Fusse des Orgelgebirges (V. MARTIUS), und bei Rio de Janeiro (GLAZIOU); var. *proliferum* bei Manaos und var. *nodiflorum* bei Obydos (DICKIE). 2. *B. vagum* Ag., von PUIGGARI bei Apiahy in zwei Formen gesammelt. Zwei Exemplare hiervon verdanke ich wiederum der Güte des Herrn Dr. NORDSTEDT. Das eine ist bezeichnet als forma *keratophylla* und stimmt auch ziemlich gut mit der Abbildung SIRODOT's von der betreffenden Form. Die Pflanze ist 5—6 *cm* hoch, reichlich mit Procarpien versehen, zeigt aber nur vereinzelte Sporenhaufen, obgleich der Trichogyne meistens Spermatien ansitzen. Die Erscheinung, dass die Entwicklung der Sporen in der Regel fehl schlägt, ist nach SIRODOT gerade dieser Form von *B. vagum* eigenthümlich. Das andere, nur 3,5 *cm* hohe Exemplar würde dem Habitus nach besser zu SIRODOT's a. *vulgare* passen: es ist dicht büschelig verzweigt, und die Enden der Aeste sind stumpf. Nach den Reproductionsorganen aber würde es auch zur Form e. *keratophyllum* gehören, denn ich fand daran 1. durch Etiolement verkümmerte Sporenhaufen, 2. Antheridien, 3. Sporulen, die letzteren selten. 3. *B. Puiggarianum* Grun., ebenfalls von PUIGGARI bei Apiahy gesammelt, und 4. *B. Schwackeanum*.

Die übrigen Florideen, welche die Sammlung SCHWACKE's noch enthielt, sind Meeresformen und sind für Brasilien bereits bekannt:

1. *Gymnogongrus Griffithsiae* (Turn.) Martius (No. 870), Rio de Janeiro bei Maria Angú, in einem sterilen, ca. 1 *cm.* hohen Rasen.

2. *Rhodymenia Palmetta* (Esper) Grev. (No. 873), Rio de Janeiro, Ilha das Cabras, ebenfalls steril.

3. *Plocamium coccineum* (Huds.) Lyngb. (No. 7076), Rio de Janeiro, Saõ Domingos am Meerestrand. Steril.

4. *Gracilaria cervicornis* (Turn.) J. Ag. (No. 7081), Rio de Janeiro, Praya von Jurujuba, schönes, grosses, Tetrasporen tragendes Exemplar (gesammelt im December).

5. *Jania rubens* Lamour. (No. 7075) Fundort wie bei *Plocamium*, in kleiner Menge auf *Hydroclathrus* aufsitzend.

Von Dictyotaceen war vorhanden:

Padina spec. (No. 871) Rio de Janeiro, Ilha das Cabras. Das Exemplar ist etwas mangelhaft und hat nur vereinzelte Sori entwickelt. Der Thallus scheint grösstentheils 3- bis 4-schichtig zu sein, ist nicht incrustirt und unten nicht filzig.

Die Fucaceen waren vertreten durch:

Sargassum cymosum J. Ag. (No. 872) Rio de Janeiro, Ilha das

Cabras, schmalblättrige Form mit Receptakeln, ohne Schwimmblasen (vergl. meine Bearbeitung brasilianischer Algen in Notarisia, 1890. Vol. V. No. 20, p. 1076).

Von Phaeosporeen fand sich nur:

1. *Hydroclathrus sinuosus* (Roth.) Zanard. Ein Stück der fructificirenden Alge wurde im December bei Rio de Janeiro, Saõ Domingos am Meeresstrande gefunden. Diese Art ist in den wärmeren Meeren allgemein verbreitet, doch finde ich sie für Brasilien noch nicht angegeben. *H. cancellatus* Bory dagegen ist mehrfach dort gefunden worden.

2. *Sphacelaria tribuloides* Menegh., auf *Plocamium coccineum*, mit zahlreichen Brutknospen. Für Brasilien bisher noch nicht angegeben.

Von Characeen konnte nur bestimmt werden:

Chara Hornemanni Wallm. (No. 5228), welche von demselben Fundort stammt, wie die von SCHENCK gesammelte (conf. meine Bearbeitung der von SCHENCK in Brasilien gesammelten Algen, Hedwigia 1889, V. p. 344), nämlich der Lagoa de Rodriguez de Freitas bei Rio de Janeiro, wieder in männlichen Exemplaren aber waren steril (gesammelt im November 1886). Die früher an dieser *Chara* gefundene endophytische Alge, *Entophysa Charae*, war nicht zu beobachten, dagegen fand sich reichlich ansitzend ein steriles *Oedogonium*, dessen Fäden 12—14 μ dick waren. Von *Nitella* waren zwei Formen vorhanden, aber in unvollkommenen und sterilen, daher unbestimmbaren Bruchstücken; die eine Form (No. 5200) stammt vom Rio Novo (Minas Geraës), die andere (No. 7066) aus Blumenau (Sta. Catharina).

Von Chlorophyceen ist anzuführen:

1. *Cladophora brasiliana* de Martens (= *Cl. fracta* f. *marina* Hauck, conf. Hedwigia, l. c., p. 322) (No. 5229) von dem bekannten Standort. Einen Färbungsunterschied der älteren und jüngeren Theile, wie ihn G. v. MARTENS angiebt, konnte ich auch an diesem Exemplar nicht bemerken.

2. *Cl.* (*Aegagropila*) *cornea* Kütz. (No. 869), Rio de Janeiro, Ilha das Cabras. Diese Art ist noch nicht für Brasilien bekannt, es wurde aber dort die ihr sehr nahestehende *Cl.* (*Aegagropila*) *trichotoma* Kütz. gefunden. Doch passt auf die vorliegende Alge besser die Diagnose von *Cl. cornea*, besonders was die Verzweigung und die Länge der Zellen betrifft. Die Fäden sind 80 bis 180 μ dick, die Zellen 5 bis 10 mal so lang als dick und häufig gekrümmt, an den Ansatzstellen der Aeste entspringen stellenweise kurze Rhizoiden mit Haftscheiben.

3. *Trentepohlia aurea* (L.) Martius in zwei verschiedenen Formen:

a. (No. 5990), Itabiro do campo (Minas Geraës), auf feuchten Felsen am Fusse der Serra, steril und spärlich verzweigt, mit grossen, gestreckten Zellen (ca. 20 μ breit, 45—60 μ lang), trocken hell-rothbraun; entspricht *Chroolepus velutinum* Kütz.

b. (No. 2911), Manáos (Alto Amazonas) auf Felsen der Cachoeira grande, eine kleinere Form (Zellen 9—10 μ breit, 14—25 μ lang) mit seitlichen, sitzenden Sporangien, ebenfalls rothbraun. Die Art ist aus Brasilien mehrfach bekannt (conf. Hariot, Quelques Algues du Brésil et du Congo, Notarisia 1891, p. 1217).

4. ? *Stigeoclonium tenue* Kütz. (No. 4146) Manáos (Alto Amazonas), Ufer des Rio Negro. Die in kleiner Menge gesammelte Alge stimmt mit der genannten Art ziemlich gut überein; ich erwähne sie besonders deshalb, weil ihr Vorkommen in Brasilien bisher noch nicht constatirt ist; auch auf *Sphagnum*blättern aus Tümpeln bei Rio de Janeiro (No. 7079) fand ich eine *Stigeoclonium*form.

5. *Ulva Lactuca* (L.) Le Jol. (No. 864). Auf Felsen in der Bai von Rio de Janeiro, wo sie sehr häufig ist.

6. *Tetraspora lubrica* Ag. (No. 6297), Blumenau, bekannt.

7. ? *Spirogyra tropica* Kütz. (No. 6295) aus den Wasserfällen des Rio Carangola, Tombas de Carangola (Minas Geraës). Zu dieser Art, welche bereits aus Brasilien bekannt ist, dürfte wohl die vorliegende *Spirogyra* gehören, welche 70—90 μ dicke und 1 bis 2 mal so lange Zellen mit einfachen Scheidewänden und 3 bis 4 dicht neben einanderliegenden Chlorophyllbändern besitzt. Die Alge ist steril.

Die gesammelten Cyanophyceen wurden als folgende Arten bestimmt:

1. *Stigonema turfaceum* Cooke (No. 5989) Itabira do campo (Minas Geraës), auf feuchten Felsen am Fusse der Serra. Trocken schwarz, Fäden 15 bis 30 μ dick, die stärkeren Aeste mit 4 Zellen in einer Reihe; Hormogonien an der Spitze der Aeste. Diese Art wird von Hariot (l. c.) für Minas Carassa angegeben.

2. *St. panniforme* Born. et Flah. (No. 2912) Manáos (Alto Amazonas), auf Felsen der Cachoeira grande. Trocken blaugrün, die Maasse stimmen mit den von Bornet und Flahault angegebenen; hier war die Verbindung der Zellen untereinander durch Plasmafortsätze sehr deutlich zu sehen. Bekannt aus Brasilien (de Toni, Hariot).

3. *Nostochopsis lobatus* Wood (No. 6294). Tombas de Carangola (Minas Geraës) in den Wasserfällen auf Felsen. Bekannt aus Brasilien (Wille).

4. *Scytonema cincinnatum* Thur. (No. 4145), Manáos (Alto Amazonas), am Ufer des Rio Negro. Bekannt aus Brasilien (Puiggari).

5. *Sc. ocellatum* Lyngb. (No. 868). Rio de Janeiro, Corcovado, auf Felsen. Trocken grau; unterscheidet sich von der typischen Form durch etwas längere Zellen, die meist doppelt so lang als dick sind, im Uebrigen stimmen die Diagnose und die Maasse. Bekannt aus Brasilien (Puiggari).

6. *Sc. varium* Kütz. (No. 863) Rio de Janeiro, Tijuca, auf Felsen. Lager trocken lebhaft blaugrün. Bekannt aus Brasilien (HARIOT, l. c.).

7. *Sc. figuratum* Ag. (No. 6298). Rio de Janeiro, auf feuchten Felsen des Morro da Nova Cintra. — Von MARTENS als *Sc. Panici* Montg. (Bahia), von HARIOT als *Sc. mirabile* (Dillwyn) (Minas Carassa) unter brasilianischen Algen aufgeführt.

8. *Cylindrospermum catenatum* Ralfs (No. 7079) Rio de Janeiro, in Tümpeln bei Maná. Diese Alge bildet auf *Sphagnum*- und anderen Moosblättern ein einschichtiges, stellenweise pseudoparenchymatisches Lager, das aus zweierlei Zellen besteht, kleinen, länglich-polygonalen, die 3—4 μ breit und gegen 6 μ lang sind und grossen, die bis 8 μ breit und 16—18 μ lang sind. Letzteres sind die Sporen, welche aber noch unreif sind. Deswegen ist auch die Bestimmung, die ich Herrn Prof. FLAHAULT verdanke, nicht ganz sicher. Aus Brasilien ist diese in Frankreich und England gefundene Art noch nicht bekannt.

9. *Lyngbya violacea* (Menegh.) Rabh. zwischen den Aesten von *Gracilaria cervicornis* (siehe oben); Fäden mit Scheide 35—45 μ, ohne Scheide 30—40 μ dick, Zellinhalt roth, leicht sich in grün verfärbend. Diese *Lyngbya* dürfte für die brasilianische Algenflora hier zum ersten Male angegeben sein.

Die unter den SCHENCK'schen Algen (l. c. p. 313) als spec. II bezeichnete *Lyngbya*-Form wurde auch hier zwischen *Cladophora brasiliana* wieder gefunden.

10. ? *Gloeocapsa fusco-lutea* Kirchn. (No. 3188). Rio de Janeiro, auf dem Boden einer verlassenen Saline bei Cabo Frio.

Die Zellen dieser *Gloeocapsa*, welche ich nicht bestimmt als die oben genannte Art zu bezeichnen wage, messen kaum 2 μ, mit Hülle 4—6 μ, die Hüllen sind geschichtet und gelbbraun, die Familien haben einen Durchmesser von bis zu 50 μ. Daneben kommen auch Fadenstücke einer *Lyngbya* vor.

Eine der vorigen ganz ähnliche *Gloeocapsa* wurde gesammelt auf Mauern in Paulo Mattos, Rio de Janeiro. — Die Gattung ist bisher für Brasilien noch nicht angegeben.

Von Diatomeen seien nur erwähnt:

1. *Biddulphia pulchella* Gray, reichlich an *Sargassum cymosum* ansitzend (siehe oben).

2. *Eunotia parallela* Ehrb. (No. 4146, mit *Stigeoclonium* zusammen). Die Structur der einzelnen Zellen ist die normale (Streifen kommen 20 auf 10 μ), die Zellen sind aber durch Schleimmassen kettenförmig aneinandergefügt in einer Weise, die ich weder für eine *Eunotia* noch für eine andere Diatomee angegeben finde; wie Fig. 9 zeigt, können die Ketten auch wiederholt dichotomisch getheilt sein. Man würde also eigentlich eine neue Section der Gattung *Eunotia* für diese Form bilden müssen, so dass wir in der 1. Section (*Eu-eunotia*) die einzeln

lebenden, in der 2. (*Himantidium*) die in Bändern vereinigten und in der 3. Section die kettenförmig verbundenen Arten zusammenfassten. Herr Dr. SCHÜTT hatte die Güte, mir die Uebereinstimmung der vorliegenden Form mit *E. parallela* Ehrb., welche aus Nordamerika bekannt ist, zu bestätigen. Ich will nur noch anführen, dass ich dieselben merkwürdigen Colonien auch unter anderen australischen Süsswasseralgen, die ich später zu publiciren gedenke, gefunden habe.

Ausser den genannten brasilianischen Algen waren auch noch zwei aus Patagonien in der Sammlung, die aber beide schon aus diesem Gebiet bekannt sind[1]):

Spongomorpha arcta (Dillw.) Kütz. (No. 4474). Estreita de Magalhaes, auf Felsen im Meere.

Ballia callitricha (Ag.) Montg. (No. 4463). Tierra del Fuego, im Meere. Auch an diesem Exemplar konnten keine Fructificationsorgane gefunden werden.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Habitusbild von *Batrachospermum Schwackeanum.* $^3/_1$.

„ 2. Spitze eines Zweiges im optischen Längsschnitt. Die die Seitenzweige bildenden Zellen liegen nicht alle in derselben Ebene.

„ 3. Zwei Internodien eines sehr jungen Zweiges, von aussen gesehen.

„ 4. Stück aus einem jungen Zweig im opt. Längsschn. *a* die Zellen der Fadenaxe, *p* die primären Wirtelzellen, von denen die secundären Wirtelzweige ausgehen, *r* Rindenfäden, *i* Interstitialzweig.

„ 5. Ansatz zweier Aeste am Hauptspross, opt. Längsschnitt. Die Rinde ist nur angedeutet,

„ 6. Querschnitt durch einen älteren Knoten. Die Centralzelle trägt sechs primäre Wirtelzellen, an denen zum Theil noch der Ansatz der secundären Wirtelzweige zu sehen ist.

„ 7. Querschnitt dicht unterhalb des Knotens, so dass noch der am Knoten ansitzende Sporenhaufen mitgetroffen ist.

„ 8. Ein Aststück mit drei Sporenhaufen, schwach vergr.

„ 9. *Eunotia parallela* Ehrb. Zellcolonie. *s* die verbindenden Schleimmassen.

---

1) A. PICCONE, Nuove Alghe del viaggio di circumnavigazione della „Vettor Pisani". Roma 1889. Arbeiten desselben Jahres, welche die Algenflora Patagoniens betreffen, sind: DE TONI, Ueber einige Algen aus Feuerland und Patagonien (Hedwigia, Bd. 28) und P. HARIOT, Algues recueillies par la Mission scientifique du Cap Horn, 1882—83. Paris 1889. 4°. 109 p. et 9 pl.

5. Paul Schottländer: Zur Histologie der Sexualzellen bei Kryptogamen.

(Vorläufige Mittheilung).

Eingegangen am 21. Januar 1892.

Als vor kurzer Zeit AUERBACH[1]) bei seinen Untersuchungen über das Verhalten thierischer Sexualzellen Farbstoffen gegenüber ermittelt hatte, dass, schon makroskopisch deutlich wahrnehmbar, die männlichen Sexualzellen der Vertebraten den blauen, die weiblichen den rothen Farbstoff bevorzugten, da lag es nahe, zu untersuchen, wie sich diese Verhältnisse bei den Pflanzen gestalteten. Die diesbezügliche, im Breslauer pflanzenphysiologischen Institut ausgeführte Untersuchung der Kryptogamen, die ich im Laufe des Sommers hoffe veröffentlichen zu können, hat bereits zu einigen interessanten Resultaten geführt, die eine vorläufige Mittheilung verlohnen dürften. Was zunächst die Endergebnisse der AUERBACH'schen Untersuchungen betrifft, so sind es, kurz gefasst, folgende: Bei völlig gleicher Behandlung und Tinction auf demselben Objectträger mit rothen und blauen Farbstoffen, die gleichzeitig oder nach einander einwirkten, färbten sich die Köpfe der Spermatozoen blau, Mittelstücke und Schwänze roth. AUERBACH bezeichnet daher die Substanz des Kopfes als kyanophil, die andere als erythrophil. Im Gegensatze dazu zeigten sich im Ovarium Grundsubstanz und Nucleolen des Keimblättchens als erythrophil, desgleichen die Dotterkörperchen.

Von den Kryptogamen untersuchte ich bisher:

1. *Gymnogramme chrysophylla.* Ich stellte Mikrotomschnitte her von Prothallien, die durch Aussaat auf Torf cultivirt, dann durch Chromameisensäure nach RABL fixirt und sodann in Paraffin eingebettet waren. Wenn man von ihnen Schnittserien anfertigt, so erhält man leicht Antheridien und Archegonien in demselben Präparat. Gefärbt wurden die Schnitte nach einer Doppelfärbungsmethode, angegeben von ROSEN, der im nächsten Hefte von FERDINAND COHN's Beiträgen zur Biologie der Pflanzen Näheres darüber veröffentlichen wird. In den so behandelten Präparaten erschien in den Wandzellen der jungen Antheridien das Plasma und die Chromatophoren, die, wie

---

1) LEOPOLD AUERBACH: Ueber einen sexuellen Gegensatz in der Chromatophilie der Keimsubstanzen nebst Bemerkungen zum Bau der Eier und Ovarien niederer Wirbelthiere. (Sitzungsberichte der kgl. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1891, XXXV, p. 713 ff. Sitzung vom 25. Juni.)

überall im Prothallium von *Gymnogramme chrysophylla* keine Stärke, sondern Einschlüsse anderer Art, vielleicht Glykogen, führen, blass roth gefärbt, die Kerne zeigten einen oder zwei grosse, intensiv rothe Nucleolen und blaue, fein vertheilte chromatische Substanz. Die Kerne der Sexualzellen im Innern des Antheridiums glichen ihnen in diesem Stadium vollkommen, das sie umhüllende Plasma indessen war dunkler roth und bedeutend dichter als das Plasma der Wandzellen. Allmählich verschwinden dann die rothen Nucleolen der generativen Kerne, während sie in den vegetativen stets erhalten bleiben, der Kern der Spermatozoenmutterzelle nimmt eine uhrfederartige, spiralig gekrümmte Form an und hebt sich, intensiv dunkelblau von dem rothen Plasma dieser Zellen deutlich ab. Aus diesem Plasma, das den spiraligen Kern in einer dünnen Schicht umgiebt und den Innenraum seiner Windungen ausfüllt, entwickeln sich am vorderen Ende des Spermotozoons die Geisseln, am hinteren Ende eine zarte, undulirende Membran, ähnlich wie bei den Tritonspermatozoen im Thierreiche, und ferner die Blase, die bekanntlich viele Pflanzenspermatozoen hinter sich herschleppen, bevor sie in's Archegon eindringen. Alle diese aus dem Plasma herstammenden Elemente sind roth gefärbt, während der Körper des Spermatozoons, wie erwähnt, intensiv blau ist; und zwar bildet er beim Ausschlüpfen aus dem Antheridium ein Spiralband von $2^1/_2$ Windungen, dessen Kanten verdickt und auch etwas dunkler blau gefärbt sind, als in der Mitte, so dass es im Querschnitte, den man auf Mikrotomschnitten häufig erhält, nicht elliptisch, sondern hantelförmig erscheint. Ueber die Ansatzstelle und die Zahl der Geisseln vermag ich bisher nichts genaueres anzugeben, da die ROSEN'sche Methode das Zellplasma nicht so deutlich färbt, wie das Kernplasma.

Was die Archegonien anlangt, so gilt für die Kerne der Halszellen dasselbe wie für die vegetativen Kerne des Antheridiums; die Kerne der Hals- und Bauchcanalzellen werden bekanntlich zu einer schleimigen Masse degenerirt, die sich tief blau färbt und der Beobachtung bisweilen sehr hinderlich ist. Der Kern der Eizelle selbst ist verhältnissmässig substanzarm; die Substanz erscheint grösstentheils roth; indessen lässt sich bei genauerer Beobachtung und Vergleichung benachbarter Schnitte einer Serie constatiren, dass auch, allerdings spärlich, blaue Elemente, an Gestalt Nucleolen gleichend, darin enthalten sind. Das den Eikern umgebende Plasma ist intensiv roth, so dass man bei flüchtiger Beobachtung leicht die blaue Substanz des Eikernes übersehen kann, zumal sie nicht in allen Schnitten durch die Eizelle enthalten, was ja bei der relativ grossen Dicke der Zelle und der Schnitte (= 5 μ) leicht erklärlich ist. Auffallend ist es jedenfalls, dass der wesentliche Bestandtheil des Spermatozoons, um mit AUERBACH zu reden, kyanophil, der Eizelle dagegen erythophil ist, wie er dies bei den thierischen Sexualzellen beobachtet hat.

2. *Aneura pinguis.* Die Spermatozoenmutterzellen entstehen durch Zweitheilungen derart, dass schliesslich je zwei dieser Zellen selbst auf ziemlich fortgeschrittener Entwickelungsstufe dicht nebeneinander liegen bleiben. Zunächst liegt der Kern in der Mitte des schwach rothen Zellplasmas, dunkelblau gefärbt mit zahlreichen, rothen Punkten, dann rückt der Kern an den einen, die Hauptmasse des Plasmas an den anderen Pol der Zelle, so dass der Kern am grössten Theil seiner Oberfläche nur von einer dünnen Plasmaschicht umgeben ist.

Alsdann gehen im Innern des Kernes Umlagerungen vor sich, so dass helle, von Kernsaft erfüllte Räume darin entstehen. Schliesslich nimmt der sehr herangewachsene Kern den grössten Theil der Zelle ein; er hat die Form eines Hufeisens, oder vielleicht besser einer Wurst, deren beide Enden einander sehr nahe liegen. Auch in diesem Stadium liegen noch je zwei Spermatozoenmutterzellen derart an einander, dass man bei flüchtiger Beobachtung meinen könnte, es sei ein einziges Spiralband mit zwei Windungen. Ebenso ist auch hier noch die rothe Punktirung auf blauem Grunde im Kerne zu erkennen. Die nächsten Zwischenstadien bis zur Form des freien Spermatozoons habe ich noch nicht beobachtet; auffallend aber ist die Gestalt dieses letzteren. Wie ich an Mikrotomschnitten mit absoluter Sicherheit constatiren konnte, werden die Spermatozoen bereits im Innern der Antheridien frei. Sie hatten sich in diesem Stadium, wahrscheinlich beim Absterben in der Fixirungsflüssigkeit, mehr oder weniger gerade gestreckt und stellten sich als Stäbchen dar von rother Grundsubstanz, dicht umgeben von blauen Ringen, die zuerst als Spiralband auftreten, dann aber, wohl durch Zerreissen des Bandes, sich zu Ringen gestalten, die schliesslich mit einander verschmelzen können. Das ganze Spermatozoon sieht bei schwächerer Vergrösserung gleichmässig blau aus, und nur bei starker Vergrösserung und bei sehr stark ausgewaschenen Präparaten kann man die rothe Zwischensubstanz zwischen den Ringen erkennen. Ausserdem erkennt man zwei schwach roth gefärbte Geisseln, sowie am hinteren Ende einige Plasmareste von gleicher Farbe, die jedenfalls von der nachgeschleppten Blase herstammen. Archegonien von *Aneura* habe ich leider bisher noch nicht untersuchen können.

Breslau, den 19. Januar 1892.

---

6. E. Bachmann: Der Thallus der Kalkflechten.

Mit Tafel II.

(Vorläufige Mittheilung.)

Eingegangen am 22. Januar 1892.

Wie die Rindenflechten in epiphloeodische und hypophloeodische eingetheilt werden, so kann man die Kalkflechten nach ihrem Thallus in epilithische und endolithische unterscheiden. Bei jenen befindet sich der mit deutlich gesonderter Rinden-, Gonidien- und Markschicht ausgestattete Thallus ausserhalb des Kalkes; im Kalk sind nur die rhizoidalen Hyphen. Der Thallus der endolithischen Kalkflechten hingegen ist völlig im Gestein verborgen, nicht nur seine Rhizoiden-, sondern auch seine Gonidien- und Rindenschicht. Selbst die Apothecien entstehen bei ihnen im Inneren des Steines und und durchbrechen erst, wenn sie eine gewisse Grösse erlangt haben, die über ihnen ausgebreitete Kalkdecke. Ihr Lager besteht stets aus drei ziemlich scharf gegen einander abgegrenzten Zonen, der Rinden-, der Gonidien- und der Rhizoidenzone (Abb. 6).

Die Gonidienzone zieht mehr oder weniger tief unter der Gesteinsoberfläche hin, läuft aber immer mit ihr parallel. Ihre Breite ist bei verschiedenen Arten sehr ungleich, aber bei derselben Art ziemlich constant. Sie beträgt beispielsweise bei *Staurothele rupifraga* Mass. nur etwa 60 μ, bei *Sarcogyne pruinosa* Smft. und *Ionaspis Prevostii* 150 μ, bei *Sporodictyon clandestinum* Arn. und *Aspicilia flavida* Hepp. f. *caerulans* Arn. um 200 μ, bei *Ionaspis melanocarpa* Kremph. und *Lecidea caerulea* Kremph. über 300 μ, bei *Amphoridium Hochstetteri* Fr. nahe an 300 μ.

Auch der Abstand der Gonidienzone von der Gesteinsoberfläche oder, was dasselbe ist, die Dicke der Rindenzone ist bei verschiedenen Kalkflechten sehr ungleich, bei ein und derselben Species aber recht beständig. Sie beträgt bei *Staurothele rupifraga* und *Sarcogyne pruinosa* ungefähr 20 μ und steigt bei *Sporodictyon clandestinum* bis auf 200 μ. Die Mächtigkeit der rhizoidalen Zone endlich bewegt sich zwischen noch weiteren Grenzen. Bei *Staurothele rupifraga* überschreitet sie nicht 120 μ, während sie bei *Amphoridium Hochstetteri* wenigstens 7 *mm* erreicht. Die gesammte Dicke des Thallus beträgt folglich bei *Staurothele rupifraga* nicht über $^1/_4$ *mm*, bei *Lecidea caerulea* etwa $1^1/_2$ *mm*, kann aber bei *Aspicilia flavida* f. *caerulans* und *Amphoridium Hochstetteri* sicher bis 10 *mm* steigen. Sie ist selbstverständlich am

Rand der Flechte geringer als in der Mitte. Die oben angegebenen Masse beziehen sich auf das Vegetationscentrum der Flechten.

Die Algenzellen der Kalkflechten sind immer zu Gruppen von verschiedener Gestalt vereinigt, entweder zu rundlichen, nesterartigen Klumpen oder zu grosszelligen, einreihigen Zellfäden oder endlich zu kleinzelligen, mehrreihigen Zellschnüren. 1.) Die erste Form findet sich bei allen Flechten mit dünnem Thallus, am schärfsten ausgeprägt darum bei *Staurothele rupifraga* (Abb. 3); ihre meist kugelrunden Gonidiengruppen liegen unmittelbar unter der Rinde oder 20 bis 40 μ tiefer, manchmal auch in zwei Schichten übereinander und sind durch Kalkmassen von einander getrennt, die ungefähr denselben Durchmesser haben wie die Gonidiengruppen selbst. Unter sich stehen sie nur durch einzelne Hyphen, die den Kalk in verschiedenen Richtungen durchziehen, in Verbindung. 2.) Die fadenförmigen, einreihigen Gonidiengruppen sind meistens nicht über 20 μ dick, oft 200 bis 300 μ lang und immer reich verzweigt. Obgleich durch grosse, kalkerfüllte Zwischenräume von einander getrennt, stehen sie doch durch ihre oft recht langen Aeste miteinander in vielfacher, seitlicher Verbindung *(Ionaspis melanocarpa* und *I. Prevostii).* 3a) Die kleinzelligen, mehrreihigen Gonidienschnüre (Abb. 2) sind dünn und lang wie die vorigen, tragen aber wenige und kurze Zweige und verlaufen ziemlich geradlinig. Da sie überdies durch breite Kalkmassen von einander getrennt sind, fehlt ihnen in der Regel jede directe Verbindung *(Lecidea caerulea).* 3b) Meistentheils jedoch sind die mehrreihigen Gonidienschnüre (Abb. 5 und 6) reichlich verzweigt, verlaufen in bogen- und wellenförmigen Linien und treten darum untereinander in vielfältige Verbindung (*Aspicilia flavida* f. *caerulans*, *Sarcogyne pruinosa, Amphoridium Hochstetteri* u. a.).

Jede Gonidiengruppe ist allseitig von Mycelfäden so dicht umsponnen (Abb. 7), dass sie, wie die Puppe im Cocon, so in einer Hyphenhülle steckt. Von dieser aus dringen einzelne Hyphen auch nach innen zwischen die Algenzellen, andere laufen zu den benachbarten Gonidiengruppen, münden in deren Hyphenhülle ein und setzen sie derart durch den Kalk hindurch in mittelbare Verbindung. Die Zellen der Hyphenhülle sind entweder tonnen- bis kugelförmig erweitert und führen dann stets Oel, oder sie sind kurzcylindrisch und enthalten dann Protoplasma oder Oel.

Ebenso locker und lückenreich, ebenso von grösseren und kleineren Kalkmassen durchsetzt, wie die Gonidienzone, ist die Rindenzone der endolithischen Kalkflechten. Sie enthält stets zweierlei verschiedene Elemente, nämlich erstens dichte Hyphenknäule, zweitens Einzelhyphen. Je nach dem diese oder jene vorwiegen, ähnelt die Rinde mehr einem lockeren Geflecht *(Sporodictyon clandestinum* und *Amphoridium Hochstetteri)* oder mehr einer durchbrochenen Kruste *(Lecidea caerulea, Sarcogyne* *pruinosa, Ionaspis* u. a.) Bei der letzteren Rindenform sind die Hyphenknäule aus dickwandigen, auf's Innigste verschmolzenen Pilzfäden zusammengesetzt. Ihr histologischer Bau gleicht dem der Rinde epilithischer Flechten vollständig. Sie sind entweder durchweg farblos oder nur an ihrer Oberfläche gefärbt, meist braun, manchmal auch grünblau. Die Grösse der Knäule ist verschieden, in Richtung der Länge sowohl, wie in Richtung der Breite. Während sie bei *Lecidea caerulea* (Abb. 2) bis zu 100 μ in den Kalk hinabsteigen, beträgt ihre Länge bei *Sarcogyne pruinosa* nur 20 μ. Parallel zur Gesteinsoberfläche sind sie meist 20 bis 40 μ ausgedehnt und immer durch kalkerfüllte Zwischenräume von einander getrennt (Abb. 2 und 4.). Wie gross diese trennenden Kalkmassen sind, hängt von der Beschaffenheit der Gonidienzone ab. Besteht diese, wie bei *Lecidea caerulea,* aus isolirten weit von einander entfernten Gonidienschnüren, so sind auch die Hyphenknäule durch sehr grosse Zwischenräume getrennt. Liegen die reich verzweigten Gonidiengruppen nahe beisammen (*Ionaspis*, *Sarcogyne pruinosa* u. a.), so sind auch die Hyphenknäule nur durch kleinere Kalkmassen von einander getrennt. In diesem Falle können sogar mehrere derselben zu deckenartigen Ausbreitungen von 100 bis 200 μ Durchmesser verschmelzen. Immer aber ist die Rinde dieser Art Kalkflechten locker gebaut, wie zerstückelt. Es ist, als hätte jemand die zusammenhängende Rindenschicht einer epilithischen Flechte mittels eines feinen Korkbohrers in viele kleine cylindrische Stückchen zerlegt und diese dann in ebenso hergestellte, aber in gewisser Entfernung von einander befindliche Bohrlöcher eines anderen Kalkstückes gesteckt. Obgleich durch Kalkmassen von einander getrennt, stehen diese Hyphenknäule doch wieder unter einander in seitlicher Verbindung und zwar durch die oben erwähnten Einzelhyphen, welche, den Kalk mehr oder weniger reichlich durchwuchernd, von einem Knäul zum anderen ziehen. Diese Einzelhyphen sind stets dickwandig und in der Regel so gefärbt wie die Hyphencomplexe, zu deren gegenseitiger Verbindung sie dienen. Ihre Zellen haben die Neigung, sich auszubauchen, und zwar um so stärker, je näher sie der Gesteinsoberfläche liegen. Die tiefer gelegenen sind meist kurz cylindrisch. Bloss bei *Staurothele rupifraga* laufen torulöse Hyphen auch auf der Oberfläche des Kalkes hin, als die einzigen Bestandtheile des Thallus, welche sich ausserhalb des Kalkes befinden. Wo auch diese fehlen, ist der ganze Thallus im Kalke verborgen; denn die Hyphenknäule treten nur bis an die Gesteinsoberfläche heran, ragen aber niemals über sie empor.

In der Rinde des *Sporodictyon clandestinum* fehlen Hyphencomplexe von einiger Dicke gänzlich; sie besteht nur aus reich verzweigten Einzelhyphen, welche die „Deckhyphen“ mit der sehr tief liegenden Gonidienzone verbinden. Diese, die Deckhyphen, breiten sich als ein feinmaschiges, ziemlich regelmässiges Netz von dunkelbraunen, sehr dickwandigen, torulösen Fäden auf dem Kalke aus.

Der rhizoidale Theil des Thallus ist stets ein Geflecht von Hyphen, das, je näher der Oberfläche, desto dichter ist, nach innen aber immer lockerer wird. Bei schwacher Vergrösserung untersucht, sieht es genau netzförmig aus (Abb. 6). In Wirklichkeit aber besteht es aus baumartig verästelten Pilzfäden, die so zahlreich sind, dass sie sich in allen Richtungen kreuzen, ohne jedoch an den Kreuzungspunkten zu verschmelzen. Bei Anwendung einer stärkeren Vergrösserung (wenigstens $^{230}/_1$) zeigt sich nämlich, dass an den Kreuzungspunkten ein Zellfaden unter oder über dem anderen hinwegzieht, mit dem er, bei schwächerer Vergrösserung betrachtet, zu anastomosiren scheint. Doch fehlen Anastomosen zwischen den Rhizinen der Kalkflechten keineswegs, sind sogar stellenweise recht häufig und können dann zur Entstehung netzförmiger Geflechte und sogar kleiner flächenartiger Gebilde Veranlassung geben. Die Zellen der Rhizinen sind immer dünnwandig, farblos, 1 bis 3 μ dick, mit Oel oder Protoplasma erfüllt, cylindrisch oder tonnen- bis kugelförmig erweitert. Letztere, von ZUKAL entdeckt und als Sphäroidzellen bezeichnet, finden sich bei den meisten Kalkflechten, manchmal nur vereinzelt, manchmal in grosser Menge und sind reihenweise perlschnurartig angeordnet oder zu einfachen, wenigbeerigen bis zusammengesetzten, sehr vielbeerigen Trauben (*Aspicilia calcarea*) verschmolzen. Ihr Durchmesser schwankt zwischen ziemlich weiten Grenzen; die von *Verrucaria calciseda* haben 15 μ, die von *Aspicilia calcarea* 9 bis 13 μ, die von *Ionaspis melanocarpa* und *I. Prevostii* 5 μ im Durchmesser. Ihre Wände sind stets dünn und farblos; braungefärbte habe ich bloss in den schwarzen Randzonen der landkartenartig gegen einander abgegrenzten Thalli von *Verrucaria calciseda* gefunden. Die grossen der *Verrucarien* sind gewöhnlich in der Rhizoidenzone, die kleinen der *Ionaspis*arten dagegen in der Gonidienzone am reichlichsten vorhanden.— Ausser den zarten, farblosen Hyphen besitzen die meisten Kalkflechten noch dicke, gelblich oder bräunlich gefärbte, die sparsam verzweigt sind und mehr geradlinig verlaufen. Sie stehen mit denen der ersten Art in unmittelbarer Verbindung, nehmen nach aussen an Menge zu und bilden manchmal den Uebergang zu den Deckhyphen.

Die Theile der endolithischen Kalkflechten, welche nicht auf dem Stein liegen, und das sind ausschliesslich die Deckhyphen, befinden sich sämmtlich in gleichgestalteten Höhlen desselben. Die Höhlen, welche zur Beherbergung der Gonidiengruppen dienen, setzen sich meist bis an die Oberfläche des Steines fort und sind dann an ihrem Aussenende von den Hyphenknäueln der Rinde pfropfartig verschlossen (Abb. 2). Im trockenen Zustande sind letztere immer kleiner als ihre Höhlungen (Abb. 1). Die Hyphen aber und jedenfalls auch die Gonidiengruppen liegen ihren Höhlenwandungen dicht an; denn selbst bei starker Vergrösserung ist ein Abstand zwischen beiden nicht wahrnehmbar. Der helle, farblose Saum, von dem die Gonidiengruppen, im Dünnschliff betrachtet, umgeben sind, ist nicht ein leerer Spalt, sondern mit der Hyphenhülle ausgefüllt, welche die Gonidien allseitig bedeckt.

Wie die zarten Hyphenflechten im Stande sind, sich millimetertief in den harten Stein einzubohren, die feinen Röhren, in welchen sie ursprünglich wohnen, zu Höhlen zu erweitern, in denen ganze Hyphenknäule, Gonidien und selbst Apothecien Platz finden, ist eine noch offene Frage. Zwei Möglichkeiten können bei ihrer Beantwortung in Betracht kommen: entweder geschieht das Eindringen in den Stein mit mechanischer Gewalt, oder die Hyphen sondern einen Stoff ab, der den Kalk in unmittelbarer Umgebung auflöst und ihnen so den Weg bahnt. Erstere Annahme ist unbedingt zu verwerfen, für die zweite spricht alles. Auch WALLROTH erwähnt sie schon, jedoch ohne sie anzunehmen, sondern indem er seinen Spott über den Ungenannten ergiesst, der diesen Gedanken zuerst ausgesprochen hat. WALLROTH ist dadurch die Ursache geworden, dass eine dritte Möglichkeit nicht allein erörtert und angenommen worden ist, sondern sich sogar bis auf die neueste Zeit erhalten hat. Diese Hypothese besteht im Wesentlichen darin, dass nur die rhizoidalen Hyphen die Fähigkeit besässen, eine sauere Flüssigkeit auszusondern und in den Kalk einzudringen. Der ganze übrige Thallus erhebe sich ursprünglich sozusagen frei in die Luft, erfülle aber später kraft des Vermögens, kohlensaures Calcium abzusondern, seine Intercellularräume so reichlich mit Kalk, dass er selbst steinartige Härte annehme. Die Unhaltbarkeit dieser Annahme habe ich schon früher[1]) bewiesen; ein einziger wohlgelungener Dünnschliff genügt, sie vollständig über den Haufen zu werfen. Dass ich hier nochmals auf sie zurückkomme, geschieht nur, weil sich meine früheren Auseinandersetzungen ausschliesslich auf die Rhizoiden- und Gonidienzone bezogen haben. Sie gelten aber auch in vollem Umfange für die Rindenzone. Denn auch in ihr sind die kleinen Kryställchen dichter, flechtendurchwucherter Kalke völlig richtungslos angeordnet, das Gefüge des Kalkes ist in ihr nicht anders als an tieferen, hyphenfreien Stellen desselben Dünnschliffes. Ist aber der Kalk grobkörnig oder enthält er in der Rindenzone einige grössere Krystalle mit deutlichen Blätterdurchgängen, so zeigt sich auf das Unzweideutigste, dass der Kalk von Anfang an dagewesen ist und die Rindentheile, Einzelhyphen sowohl, wie auch Hyphenknäule erst nachträglich in ihn eingedrungen sind.

Das Eindringen der Flechtentheile in den Kalk ist von dessen

---

[1]) BACHMANN, Die Beziehungen der Kalkflechten zu ihrem Substrat. Diese Berichte, Bd. VIII. S. 141.

Structur völlig unabhängig. Dichten und grobkörnigen Kalk durchwuchern sie in gleicher Weise und bevorzugen dabei gleich den Wurzeln höherer Pflanzen nur die Richtung senkrecht nach innen. Grössere Krystalle werden ohne Rücksicht auf ihre Spaltungsrichtungen durchzogen.

Die Ursprungsstätte der Früchte ist immer das Innere des Steines, bei gymnocarpen Lichenen nicht minder als bei angiocarpen. Deshalb ist es bloss Sache des Zufalls, jüngere Zustände im Dünnschliff zu erhalten. In der That ist es mir auch bloss bei drei Arten geglückt, dieses Ziel zu erreichen, nämlich bei *Ionaspis melanocarpa*, *I. Prevostii* und *Sarcogyne pruinosa.* Die Apothecien dieser drei Arten sind in der Jugend kugelrunde, gleichförmig dichte, farblose Hyphenknäule, die in gleichgestalteten, aber etwas grösseren Höhlen der Gonidienzone liegen, entweder in der äusseren Hälfte (*Ionaspis melanocarpa*) oder nahe der inneren Grenze genannter Zone (*Ionaspis Prevostii* und *Sarcogyne pruinosa*). In demselben Masse, in dem sie wachsen, wird der Kalk in ihrer Umgebung und alles, was er enthält, resorbirt, bis sie an die Oberfläche des Steines gelangt sind, wo sie sich nun erst zur Scheibenform ausbreiten. Ein Vergleich verschiedener Alterszustände zeigt, dass reife Apothecien nicht tiefer in den Kalk hinabreichen, als die frühesten Zustände, nämlich bei *Ionaspis melanocarpa* noch nicht bis zur Mitte, bei *Ionaspis Prevostii* und *Sarcogyne pruinosa* fast bis zur inneren Grenze der Gonidienzone. Daraus folgt, dass die Apothecien ihr Wachsthum an ihrem innersten Punkt, an ihrem Boden schon frühzeitig abschliessen und dass sie sich dann nur noch in der Richtung nach aussen und nach den Seiten vergrössern. Verhalten sich andere Kalkflechten auch so, so würde man schon aus der Lage der reifen Apothecien oder Perithecien auf die Stelle schliessen können, wo sich ihr Bildungsherd ursprünglich befunden hat. Die jungen Früchte der Kalkflechten füllen ihre Höhlen niemals ganz aus. Zwischen ihrem Scheitel und der Höhlendecke ist der Abstand am grössten. Am Boden sind sie mit dem Kalk durch Hyphen verwachsen, die sich unsichtbar in den Stein fortsetzen.

Die epilithischen Kalkflechten besitzen immer einen Rhizoidentheil, der mit dem endolithischer Flechten in allen Punkten übereinstimmt. Mit Sphäroidzellen ist er, wie es scheint, meistens ausgestattet, manchmal in reichlichster Menge. Eigenthümlicherweise führt er auch Gonidien, welche aber niemals eine zusammenhängende Schicht bilden, sondern schon aus ihrer unregelmässigen, zerstreuten Vertheilung erkennen lassen, dass sie Fremdlinge in dieser Zone sind, Ueberläufer aus der dichten zusammenhängenden Gonidienschicht, die sich ausserhalb des Steines befindet. Die Mächtigkeit des Rhizoidentheiles kann mehrere Millimeter erreichen, was um so auffallender ist, wenn man damit die geringe Dicke des oberirdischen Flechtenlagers vergleicht. Sie beträgt bei

Aspicilia calcarea 100 bis 150 μ, bei *Lithoidea nigrescens* höchstens 60 μ. Die Rhizoidenzone dagegen ist bei jener wenigstens 3 *mm*, bei dieser sicher 1 *mm* dick. Aehnlich verhielt es sich bei drei anderen epilithischen Flechten. — Vergleicht man damit die Masse der betreffenden Zonen endolithischer Kalkflechten, so zeigt sich, dass deren Rinden- und Gonidienschicht zusammen genommen meistens dicker sind als dieselben Zonen der epilithischen Kalkflechten. Bei so nahe verwandten Arten wie *Aspicilia calcarea* und *Aspicilia flavida* Hepp., f. *caerulans* Arn. tritt das am auffälligsten hervor. Letztere Art, die äusserlich betrachtet, eines Lagers ganz zu entbehren scheint, ist reichlicher mit Gonidien ausgestattet, als jene, und die beiden äusseren Zonen ihres unterirdischen Thallus übertreffen dieselben Zonen des epilithischen Lagers von *Aspicilia calcarea* an Dicke wenigstens um das Doppelte.

Im Gegensatz zu der schwachen Entwickelung des Lagers aller Kalkflechten, seien es epilithische oder endolithische, steht bekanntlich die kräftige, ja üppige Ausbildung des Thallus bei den Kieselflechten. Zu diesem Gegensatz, der schärfer scheint, als er wirklich ist, kommt noch ein zweiter: Der Rhizoidentheil der Kalkflechten ist stärker entwickelt als der der Kieselflechten. Denn bei ersteren dient er nicht sowohl dazu, das Lager am Stein festzuhalten (diesen Zweck hat er höchstens nebenbei und auch nur bei den Flechten mit epilithischem Thallus zu erfüllen), sondern er hat hauptsächlich bei der Ernährung der Flechte eine Aufgabe zu vollbringen. Dafür spricht nicht allein seine unverhältnissmässig mächtige Entwickelung, sondern vor allem sein hoher Gehalt an fettem Oel, sei es, dass dieses an besonders geformte Zellen gebunden ist oder nicht. Die Rhizinen der Kieselflechten hingegen dienen wahrscheinlich nur zur Befestigung des Thallus am Felsen. Das zeigt einestheils ihre bei Glasflechten leicht erkennbare schwache Entwickelung, anderntheils ihr Mangel an Oel. Denn führten sie solches so reichlich, dass sie berufen sein könnten, bei der Ernährung der Flechte eine wichtige Rolle zu spielen, so hätte das Winter[1]) bei der Untersuchung von *Sarcogyne privigna* Körb. nicht entgehen können.

Meine Untersuchungen haben sich auf 14 endolithische und 5 epilithische Flechten erstreckt. Von jeder Art sind zweierlei Dünnschliffe hergestellt worden, theils rechtwinklig zur Gesteinsoberfläche (Querschliffe), theils parallel mit ihr (Flächenschliffe). Weil sich die farblosen Thallusbestandtheile in Dünnschliffen nicht erkennen lassen, sind dieselben auch noch im entkalkten Zustand untersucht worden.

---

1) Winter. Zur Anatomie einiger Krustenflechten. Flora, 1875. S. 132.

Erklärung der Abbildungen.

Das gleichmässige Grau in den Abbildungen 1 bis 5 bedeutet mineralische Substanz. *A* = Apothecium. *G* = Gonidiengruppen. *Gz* = Gonidienzone. *h* = Hyphen. *K* = Hyphenknäule der Rindenzone. *R* = Rindenzone. *Z* = Rhizoidenzone.

Lecidea caerulea Krmplh.

Fig. 1. Flächenschliff. Oberflächenansicht mit Hyphenknäueln.
„ 2. Querschliff.

Staurothele rupifraga Mass.

„ 3. Querschliff.

Amphoridium Hochstetteri Fr.

„ 4. Flächenschliff. Oberflächenansicht mit Hyphenknäueln und Deckhyphen.
„ 5. Querschliff.
„ 6. Entkalkter Querschliff.
„ 7. Gonidiengruppen aus einem entkalkten Querschliff.

---

7. Ferdinand Pax: Ueber eine eigenthümliche Form der Salvia pratensis.

Mit Tafel III.

Eingegangen am 23. Januar 1892.

Im Kgl. botanischen Garten zu Berlin wird seit Jahren eine *Salvia*-Art cultivirt unter der Bezeichnung „*S. pratensis* var. *apetala*“. Dieselbe gleicht in ihrem vegetativen Bau vollständig der *S. pratensis* L., gewährt aber zur Blüthezeit einen so fremdartigen Anblick, dass man sich ohne nähere Untersuchung von der Zugehörigkeit der Pflanze zur genannten Art schwer überzeugen möchte. Bei näherer Prüfung erweist sich allerdings die angedeutete Identität als richtig, und es zeigte sich ferner, dass die Pflanze des Berliner Gartens mit einer schon früher, im Jahre 1862, aufgefundenen Form vollständig übereinstimmt.

Leider lässt es sich nicht mehr ermitteln, woher die Pflanze des Berliner Gartens stammt, doch scheint es als höchst wahrscheinlich, dass sie von jenen im Jahre 1862 entdeckten *Salvia*-Stöcken abstammen möchte. Man hat es hier, wie gleich näher ausgeführt werden soll, mit einer so eigenthümlichen und seltenen Form der Metamorphose zu thun, dass man schwerlich anzunehmen geneigt sein wird, eine solche habe sich an mehreren Orten vollzogen. Dann spricht aber auch das Zeugniss des Entdeckers, D. Wetterhan, für diese Annahme. Wetter-

HAN fand die Pflanze an einem Chaussée-Rain in der Nähe von Frankfurt a. M. und verpflanzte einen Stock derselben im Jahre 1863 in den dortigen botanischen Garten, und von hier aus dürfte sie ihre weitere Verbreitung gefunden haben.

Schon WETTERHAN[1]) hebt hervor, dass sowohl die wildwachsende Pflanze an ihren Standorten sich bis zum Jahre 1870 constant erhielt, als auch eine siebenjährige Cultur im botanischen Garten keinerlei Veränderung (Rückschlag) an der Pflanze hervorrufen konnte; und als im vorigen Sommer die Stöcke des Berliner Gartens auf ihre Blüthen hin untersucht wurden, zeigten sie eine vollständige Uebereinstimmung mit der von WETTERHAN beschriebenen spontanen Form. Schon dieser Umstand ist interessant genug, um erwähnt zu werden.

Später hat auch PEYRITSCH[2]) getrocknete Blüthen derselben *Salvia* sorgfältig untersucht und abgebildet; seine Befunde decken sich vollständig mit denjenigen WETTERHAN's; während aber dieser eine durchaus richtige Deutung der vorliegenden Metamorphose entwickelte, findet man bei PEYRITSCH eine Anschauung vertreten, der man schwerlich beipflichten wird. Aus diesem Grunde mag hier noch einmal auf die merkwürdige Pflanze zurückgegriffen werden, umsomehr, als die untersuchten Blüthen der Berliner Pflanze in einigen Punkten kleinere Abweichungen aufzuweisen haben.

Die Bezeichnung „var. *apetala*“ entspricht nicht dem thatsächlichen Verhalten, wie sehr auch auf den ersten Blick der Augenschein dafür sprechen mag (Fig. 1); denn beide Formationen der Blüthenhülle sind vorhanden. Der Kelch, mehr oder weniger reichlich, namentlich längs der stark vortretenden Rippen, mit Drüsenhaaren besetzt, ist zweilippig nach $^3/_2$, wobei der mittlere Abschnitt der Oberlippe relativ klein bleibt, oft auf ein kleines Stachelspitzchen reducirt wird. Die Mediannerven der Kelchblätter springen stark hervor. Immer bildet der Kelch eine glockige Röhre, niemals werden die Blätter desselben frei ausgegliedert (Fig. 1). Die Krone ist stets vergrünt, niemals blau gefärbt, höchstens violett angelaufen; sie wird gebildet aus vier grünen, drüsigen, lanzettlichen oder eiförmigen Blättchen (Fig. 2), von denen das hintere an Grösse die drei übrigen übertrifft (Fig. 5); dieses entspricht der Oberlippe, und die mehr oder weniger tiefgehende Spaltung und das Vorhandensein zweier Hauptnerven erweist schon, dass hier ein Verwachsungsproduct zweier Glieder vorliegt; während aber die Oberlippe stets verwachsenblättrig auftritt, wird die Unterlippe aus drei freien Blättchen von ähnlicher Form gebildet, von denen ein jedes von drei scharf vorspringenden Nerven durchzogen wird (Fig. 6). Nur selten erschienen die Glieder der Unterlippe unter einander zu einem dreilappigen Blättchen verwachsen, von der Oberlippe aber frei (Fig. 9). Weder WETTERHAN, noch PEYRITSCH fanden an den untersuchten Blüthen derartige Formen.

---

[1]) Botan. Zeitung, 1867, S. 359; 1870, S. 382.

[2]) Ueber Pelorien bei Labiaten. Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss. Wien. 60. Bd. I. Abth. Juli-Heft, 1869, p. 18 (im Sep.-Abdr.).

Ein fernerer Unterschied der Berliner Pflanze liegt darin, dass die Petalen in hohem Grade zur Spreitenverdoppelung neigen. Jedes Blumenblatt der Ober- und Unterlippe kann eine Excrescenz ausgliedern, welche in Gestalt eines kleinen Schüppchens der Oberseite des Blumenblattes aufsitzt, und deren Mittelnerv sich vom Mittelnerv des Blumenblattes abzweigt (Fig. 7—9). Meist sind es die Oberlippe und das median vordere Glied der Krone, welche Excrescenzen ausgliedern, viel seltener treten sie an den seitlichen zwei Blättchen auf. Wenn die Oberlippe Doppelspreitung zeigt, dann deutet die zweilappige Gestalt der Excrescenz an, dass beide Glieder der Oberlippe gleichzeitig daran Theil nehmen (Fig. 8). Dagegen kann bei vereintblättriger Unterlippe nur das mittelste Blättchen eine Spreite ausgliedern, den seitlichen beiden Gliedern dagegen eine solche fehlen (Fig. 9). Die früher untersuchten Blüthen der Pflanze, welche WETTERHAN und PEYRITSCH vorlagen, zeigten die Eigenthümlichkeit der Spreitenverdoppelung nicht.

Während die vergrünte Krone in keinerlei Beziehung an den Schauapparat der normalen *Salvia*-Blüthe erinnert, findet man mehr oder weniger aus der grünen Doppelhülle der vorliegenden Blüthe hervorragend, in wechselnder Zahl, gerade oder gebogene, freie oder in verschiedener Art unter einander vereinigte, violette Fäden, deren Farbe am Grunde heller bis bräunlich wird (Fig. 1, 3, 4). Im Grunde unter einander wohl immer vereinigt, lösen sie sich oberwärts in freie, pfriemliche Spitzen auf, bleiben hier und da auch zu bandartigen Gebilden verwachsen, oder bilden nicht selten eine Röhre, welche dann meist einseitig aufgeschlitzt erscheint. Sie überragen die Blüthenhülle entweder ganz beträchtlich oder ragen nur wenig über dieselbe hervor.

Diese violetten Fäden stehen in Beziehung zu einem Kreise von Fruchtblättern, welche auf einem kräftig entwickelten, vielleicht kaum secernirenden[1]) Discus in grösserer Zahl quirlig angeordnet sind und nach Art der Labiaten-Carpiden einen Kreis von Klausen bilden (Fig. 10), von denen eine jede nur ein Ovulum enthält. Die violetten Fäden sind demnach Griffel, und sie würden, wenn die Pflanze überhaupt geschlechtlich sich fortpflanzte, den einzigen Schauapparat für die Blüthe liefern.

Staubblätter fehlen der Blüthe vollständig, sondern es folgt eben auf die Petalen jener eben erwähnte Kreis von Fruchtblättern, welche in wechselnder Zahl, gar nicht selten aber 10 Klausen bilden (Fig. 11, 12). Innerhalb dieses Carpidenkreises endlich finden sich wenige, meist 4,

---

1) Leider habe ich versäumt, auf diese Verhältnisse an der lebenden Pflanze zu achten; die Untersuchungen wurden an Alkoholmaterial angestellt.

sehr rudimentäre Klausen, die ihrerseits wiederum einen violetten Griffel ausgliedern. Dieser bleibt nur selten frei innerhalb der äusseren Griffelröhre, sondern verwächst mit dieser längs deren Innenseite.

Die morphologische Deutung dieser eigenthümlichen *Salvia*-Blüthe ist nach den eben erwähnten Befunden unschwer zu finden. Ueber Kelch und Krone kann ein Zweifel nicht bestehen; dass die innersten, meist in der Vierzahl vorhandenen Klausen, dem normalen Fruchtblattpaare entstammen, liegt gleichfalls auf der Hand und wird überdies durch deren Stellung nahe gelegt. Es fragt sich nur, für was man den äusseren Fruchtblattkreis anzusehen hat.

PEYRITSCH äusserte sich hierüber sehr unklar mit folgenden Worten: „Diese Anomalie unterscheidet sich von den bisher bekannten durch vier bis fünf getrennte, krautartige, die Corolle vertretende Blätter, vollständigen Abgang der Staubgefässe, Vermehrung der Fruchtknotenlappen, den ein blumenkronähnliches, mehr oder minder gespaltenes Rohr darstellenden Griffel“. Dagegen hat WETTERHAN ganz richtig erkannt, dass hier eine „Umwandlung der Staubgefässe“ vorliegt, d. h. ein Ersatz von Staubblättern durch (diesen homologe) Fruchtblätter. Für diese Annahme sprechen nicht nur Stellungs- und Zahlenverhältnisse, sondern auch der Gefässbündelverlauf in der Axe der Blüthe, welcher auf Querschnittsreihen deutlich zeigt, dass innerhalb eines Kreises zahlreicher Bündel noch die Bündel für die normalen Fruchtblätter liegen.

Allerdings ist die Zahl der Klausen des äusseren Kreises eine vielfach wechselnde und nicht constante (Fig. 11, 12); doch fanden sich mehrfach acht und zehn Fächer vor; gelegentlich wurden deren auch zwölf beobachtet, wie dies auch PEYRITSCH angiebt. Ein solches Verhalten tritt offenbar in Analogie mit den Spaltungen, welche nicht nur serial, sondern hier und da auch collateral an den Blättern der vergrünten Krone auftreten (Fig. 7).

Die Fälle, wo eine „Umwandlung der Staubblätter in Fruchtblätter“ vorliegt, sind nicht gerade häufig; wenigstens zeigen die meisten dieser Vorkommnisse Mittelstufen zwischen Antheren und Fruchtknoten, dagegen kann „Staminodie“ der Pistille zu den häufigeren Erscheinungen gerechnet werden[1]). In dem hier besprochenen Beispiel aber liess sich in keiner Blüthe an dem die Staubblätter vertretenden Carpidenkreise auch nur eine Spur von Antheren nachweisen.

WETTERHAN konnte zur Erklärung über die Entstehung der hier nochmals beschriebenen Salvienblüthe keinerlei Thatsachen auffinden, und ich muss mich in diesem Punkte dem genannten Beobachter völlig anschliessen. Es möchte vielleicht die Annahme eines thierischen Einflusses, der ja in vergrünten Blüthen oft nachgewiesen wurde, nahe liegen, doch muss dem gegenüber scharf betont werden, dass in keiner der untersuchten Blüthen — und es waren deren nicht wenige — irgend ein thierischer Organismus aufgefunden werden konnte. Dagegen lässt sich aber die Möglichkeit nicht bestreiten, dass für das erste Auftreten dieser Missbildung ein thierischer Einfluss massgebend war.

---

[1]) Beispiele hierfür bei M. T. MASTERS, Pflanzenteratologie. Deutsch von DAMMER. Leipzig 1886. S. 340 und 344.

Natürlich erfolgt die Vermehrung der eigenthümlichen *Salvia* nur auf vegetativem Wege. Auf dem kräftigen Satz des Berliner botanischen Gartens, wo zahlreiche Blüthensprosse zur Entfaltung gelangten, war auch nicht ein einziger Samen zur Entwicklung gekommen. Diese Thatsache ist bei der näheren Betrachtung des Fruchtknotens und der Blüthe überhaupt leicht verständlich. Einmal fehlt der Blüthe ja jeder Schauapparat, abgesehen von den gefärbten Griffeln (Fig. 1), und auch die Ausscheidung von Honig bleibt mir mehr zweifelhaft, und dann ist das Gynoeceum für die Befruchtung der Samenanlage nicht mehr geeignet.

Aeusserlich macht sich am Gynoeceum zwischen den einzelnen Klausen insofern ein Unterschied geltend, als gewisse Fächer behaart erscheinen, während die übrigen, viel zahlreicheren, kahl bleiben (Fig. 10—12); doch gelang es nicht, hierin eine Gesetzmässigkeit herauszufinden. Jedes Fach enthält eine anatrope, aufrechte Samenanlage. Dieselbe zeigt einen schwach gekrümmten, engen Embryosack; auch ist die innerste Schicht des Integumentes, gebildet aus pallisadenartig gestreckten Zellen, als sogenannte Grenzschicht (im Sinne WARMING's) noch angelegt, aber Integument und Nucellus sind mit einander völlig verschmolzen; ja in den meisten Fällen war nicht einmal eine Mikropyle wahrnehmbar, beziehungsweise völlig normal entwickelt (Fig. 13).

Ein Griffelcanal gelangt in der Blüthe der vorliegenden *Salvia* nicht mehr zur Entwicklung. Der Griffel stellt nichts anderes vor, als ein flaches, blattartiges, rinniges Gebilde, das sich in einzelne Zipfel in verschiedener Art und Weise auflöst; jedes dieser Segmente ist ein solider Gewebekörper, ohne einen centralen Hohlraum. Auf der Innenseite der Griffel erscheinen aber dunklere Flecken und Streifen, welche mehr oder weniger in der Längsrichtung verlaufen (Fig. 14, 15). Ein Querschnitt durch diesen Theil zeigt, dass das Gewebe des Griffels von einer continuirlichen Epidermis, innen und aussen, überzogen wird, und dass das Innengewebe ein von schwachen Gefässbündeln durchzogenes Parenchym vorstellt, welches in der inneren Hälfte in ein überaus lockeres, allenthalben von grossen Intercellularen durchsetztes Schwammgewebe übergeht (Fig. 16). Dasselbe kann wohl seiner Lage gemäss als der Rest des reducirten leitenden Gewebes eines Griffelcanals angesehen werden.

Wenn man schliesslich den diagrammatischen Bau der hier näher beschriebenen *Salvia pratensis* mit dem Diagramm der normalen Blüthe der Art vergleicht, so findet man hinsichtlich der Zahlenverhältnisse einen erheblichen Unterschied. Während die normale Blüthe der Formel

C 5, K 5, A 2, G 2

entspricht, müsste unter Zugrundelegung eines öfters vorkommenden Einzelfalles diese Formel für die hier besprochene Form lauten:

C 5, K 5, G 5, G 2.

Das bedeutet phylogenetisch nichts anderes, als dass das Androeceum von *Salvia* sich von einem fünfgliedrigen Quirl, der durch Abort oligomer geworden ist, ableitet, ein Resultat, zu welchem die vergleichend-morphologische Betrachtung der Labiatae längst gelangt ist.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Blüthe von der Seite gesehen. Vergrösserung + 3.

„ 2. Diagramm der Blüthenhülle.

„ 3 und 4. Verschiedene Formen von Griffelbildung. Vergrösserung etwa + 3

„ 5. Oberlippe der Krone. Vergrösserung etwa + $3^1/_2$.

„ 6. Ein seitliches Blumenblatt, etwa $3^1/_2$ mal vergrössert.

„ 7. Ein seitliches Blumenblatt, in collateraler Theilung, mit Spreitenverdoppelung. Vergrösserung + $3^1/_2$.

„ 8. Oberlippe der Krone mit Spreitenverdoppelung. Vergrösserung + $3^1/_2$.

„ 9. Unterlippe der Krone, aus drei Blättern verwachsen, deren mittlerer Spreitenverdoppelung zeigt. Vergrösserung + $3^1/_2$.

„ 10. Aeusserer Carpidenkreis von der Seite gesehen. Vergrösserung + 12.

„ 11 und 12. Querschnitt durch die beiden Carpidenkreise. Vergrösserung + 12.

„ 13. Ovulum, längs durchschnitten.

„ 14 und 15. Querschnitte durch Griffelbildungen; die dunkel gezeichneten Stellen geben die Lage des rudimentären leitenden Gewebes an.

„ 16. Querschnitt durch einen Theil des Griffels.

8. P. Magnus: Ueber einige von Herrn Professor G. Schweinfurth in der italienischen Colonie Eritrea gesammelte Uredineen.

Mit Tafel IV.

Eingegangen am 29. Januar 1892.

Herr Prof. G. SCHWEINFURTH theilte mir gütigst einige Pilze mit, die er in der Italienischen Colonie Eritrea in Abyssinien vom Januar bis April 1891 gesammelt hatte. Unter diesen interessirten mich besonders die Uredineen und Ustilagineen. Als ich bei deren Bearbeitung war, erfuhr ich, dass Herr P. HENNINGS dieselben bereits bestimmt und neue Arten aufgestellt und beschrieben hatte. Ein Theil der Bestimmungen des Herrn HENNINGS ist seitdem erschienen in dessen Abhandlung: Fungi africani in ENGLER's Botanischen Jahrbüchern, Bd. XVI, 1891, 4. Heft S. 337—373. Da ich namentlich mit der Bearbeitung und systematischen Bestimmung zweier sehr interessanten Uredineen nicht übereinstimme und letztere bereits in ein Verzeichniss der bisher aus Abyssinien bekannt gewordenen Pilze, das SACCARDO in Malpighia, Vol. V. 1891—92, S. 284—286 veröffentlicht hat, übergegangen sind, so will ich hier diese beiden interessanten Uredineen eingehender besprechen und über die Verbreitung und Benennung einer dritten Uredinee eine Bemerkung beifügen. Auf andere Uredineen der SCHWEINFURTH'schen Sammlung, deren Bestimmung zum Theil Herr HENNINGS noch nicht veröffentlicht hat, gedenke ich später zurückzukommen.

Als *Pucciniastrum Schweinfurthii* hat Herr HENNINGS eine sehr interessante *Puccinia* beschrieben, die SCHWEINFURTH auf *Rhamnus Staddo* R. im Anseba-Thale bei Abraschigo (Hamasen), 1800—2000 *m* hoch, am 26. Februar und unter Gheleb (Mensa) 1700 *m* hoch (beides in Tigrè) gesammelt hatte. Der Pilz ist eine echte *Puccinia*, die meistens zweizellig (siehe Fig. 3—7), seltener dreizellig (siehe Fig. 8 bis 10), noch seltener vierzellig (siehe Fig. 11) auftritt, was auch HENNINGS hervorhebt. Als *Pucciniastrum* ist der Pilz in keinem Falle zu bezeichnen, da *Pucciniastrum* eine echte Melampsoree ist, bei der die Teleutosporen zu festen, krustenartigen Lagern mit einander verwachsen und durch Längswände getheilt sind. Bei unserem Pilze auf *Rhamnus Staddo* sind im Gegentheile die Teleutosporen jede frei von den anderen und durch Querwände meist, wie bei *Puccinia*, in zwei Zellen, seltener in drei oder vier Zellen getheilt. Letzterer Umstand ist es offenbar, der HENNINGS veranlasst hat, den Pilz in die Gattung *Pucciniastrum* zu stellen, die von DE TONI in SACCARDO, Sylloge Fungorum, Vol. VII, in dem von ihm angewandten künstlichen und widernatürlichen Systeme der Uredineen unter den Phragmosporae in unmittelbarer Nachbarschaft von *Chrysomyxa* aufgeführt ist. Dies möchte schon daraus hervorgehen, dass HENNINGS l. c. den Namen „*Rostrupia*“ in Klammern beifügt. Die Gattung *Rostrupia* wurde von LAGERHEIM im Journal de Botanique auf *Puccinia*-Arten aufgestellt, bei denen neben den zweizelligen Pucciniasporen drei- bis fünfzellige in grösserer Anzahl auftreten; und so konnte HENNINGS diese Art, bei der, wie gesagt, neben den zweizelligen auch drei- und vierzellige, wenngleich in der Minderzahl, auftreten, wohl zu der LAGERHEIM'schen Gattung *Rostrupia* ziehen. Aber ich vermag die Gattung *Rostrupia* nicht als natürlich uud berechtigt anzuerkennen. Ich verlange von einer natürlichen Gattung, dass ihre Arten von sämmtlichen Arten einer anderen Gattung weiter abstehen, als die Arten dieser Gattung von einander. Die Arten von *Rostrupia* müssten demnach sämmtlichen *Puccinia*-Arten weniger nahe verwandt sein, als diese Arten unter sich verwandt sind. Und LAGERHEIM hebt selbst l. c. die grosse Verwandtschaft der *Rostrupia Elymi* (Westdp.) mit den grasbewohnenden *Puccinia*- und *Uromyces*-Arten, sowie noch speciell ihre grosse Aehnlichkeit mit der *Puccinia Asperifolii* (Pers.) Wettst. (= *Pucc. Rubigo-vera* (DC.) Wint.) hervor. Wir kommen in der That, wenn wir die Gattung *Rostrupia* annehmen, namentlich wenn wir sie in der weiten Ausdehnung, wie HENNINGS diese Gattung (unter dem Namen *Pucciniastrum* Otth fälschlich) annehmen zu wollen scheint, auffassen, zu den widernatürlichsten Trennungen. So hat z. B. A. BARCLAY in den Annals of Botany Vol. V p. 27—36 eine var. *himalensis* von *Puccinia Geranii silvatici* Karst. auf *Geranium Nepalense* Sweet. aus Simla beschrieben, von der er l. c. p. 34 sagt: „Spores are frequently found divided into three and four cells“ und solche in Fig. 5 abbildet. Wir müssten also dann in Consequenz zwei jedenfalls trotz geringer Unterschiede sehr nahe stehende Formen, nämlich die europäische und die ostindische *Puccinia Geranii silvatici* Karst. in zwei verschiedene Gattungen stellen. Auch unsere *Puccinia Schweinfurthii* ist, wie ich gleich zeigen werde, zwei oder richtiger drei anderen *Puccinia*-Arten ausserordentlich nahe verwandt.

Puccinia Schweinfurthii ist nämlich dadurch angezeichnet, dass namentlich die verdickte Membran des Scheitels der oberen Zelle in zahnförmige Fortsätze ausgezogen ist,. die diese Membran mehr oder weniger wie ein Krönchen erscheinen lassen (siehe Fig. 3—11); seltener treten sie auch vereinzelt an der verdickten Membran der unteren Zellen unter der Scheidewand auf; sehr selten ist ihre Bildung an einzelnen Teleutosporen ganz unterblieben. In dieser Bildung stimmt sie überein mit zwei anderen auf *Rhamnus* auftretenden *Puccinia*-Arten, nämlich mit der in Californien auf *Rhamnus croceus* auftretenden *Puccinia digitata* Ell. et Harkn. und der in Coimbra in Portugal auf *Rhamnus alaternus* auftretenden *Puccinia Mesnieriana* Thm., sowie mit der viele unserer einheimischen Gräser bewohnenden *Pucc. coronata* Cda., deren Aecidien bekanntlich auf *Rhamnus* wachsen.[1]) Auf dieses letztere interessante Verhalten hat schon DIETEL in seinen Beiträgen zur Morphologie und Biologie der Uredineen (1887) p. 25 hingewiesen und daraus die Anschauung gewonnen, dass sie alle von einer autöcischen *Puccinia* auf *Rhamnus* abstammen möchten und die heteroecische Art oder sogar allgemein der Heteroecismus sich dadurch gebildet habe, dass die Uredo- und Teleutosporengeneration die Wirthspflanze verlassen habe. Ich denke bei anderer Gelegenheit ausführlicher auf diese allgemeine Frage zurückzukommen und will hier nur das Interesse des Auftretens dieser Formen nochmals hervorgehoben haben. Wir haben also drei *Rhamnus* bewohnende Puccinien mit am Scheitel kronenartig ausgezacktem Epispor, die an weit getrennten Arealen auftreten. Die californische *Puccinia digitata*, von der ich ein Pröbchen durch die Güte des Herrn Dr. PAZSCHKE untersuchen konnte, hat weit länger ausgezogene Zacken, als die beiden anderen Arten. Von *Puccinia Mesnieriana* hat mir Herr MOLLER, Inspector des botanischen Gartens zu Coimbra, auf meine Bitte schönes Material zur Untersuchung freundlichst zugesandt. Sie steht in der Form des Krönchens und der Spore der *Puccinia Schweinfurthii* näher, doch ist sie äusserst polymorph. Kurzgliedrige, breite, dickerwandige Teleutosporen ohne ausgezackten Scheitel stehen mit langgliedrigen, schmäleren, dünnerwandigen, am verdickten Scheitel mannichfach ausgezackten Teleutosporen in denselben Rasen und erinnern lebhaft an die Verschiedenheiten der beiden Teleutosporenformen, wie sie z. B. *Puccinia Veronicarum* DC. darbietet (vergl. meine Arbeit über die auf der Gattung *Veronica* auftretenden *Puccinia*-Arten in diesen Berichten, Bd. VIII, 1890, S. 169), doch sind sie hier durch Uebergangsformen verbunden. Ob diesen Formen auch eine physiologische Verschiedenheit, wie bei *P. Veronicarum,* entspricht, konnte ich nicht entscheiden.

Aber von beiden Arten weicht vor allen Dingen *Puccinia Schweinfurthii* durch einen sehr wichtigen Umstand ab, den HENNINGS nicht hervorgehoben hat. *Puccinia digitata* und *P. Mesnieriana* treten nur

---

1) Von anderen Arten möchten vielleicht nach der Beschreibung die Teleutosporen von *Uromyces digitatus* Wint. auf *Acacia notabilis* aus Australien solche aus Membranverdickung gebildeten längeren Fortsätze am oberen Scheitel tragen; ihnen möchten sich die Wärzchen der Phragmidiumsporen u. a. anschliessen.

in einzelnen isolirten Rasen auf den Blättern der Wirthspflanze auf, während das Mycel von *Puccinia Schweinfurthii* ganze Sprosse und Zweigsysteme durchzieht, auf deren Blättern sie auf der Unterseite in zahlreichen Rasen fruchtet (s. Fig. 1 und 2); mit einem Worte, *Puccinia Schweinfurthii* bildet Hexenbesen! Hierdurch ist sie vor den beiden anderen Arten so ausgezeichnet, dass sie schon deshalb als scharf ausgeprägte Art unterschieden werden muss.

Wie schon erwähnt, hat SCHWEINFURTH diesen Pilz am 26. Februar bei Abraschigo (siehe Fig. 1) und am 2. April bei Gheleb (siehe Fig. 2) gesammelt (HENNINGS giebt nur den letzteren Standort l. c. an). Die im Februar gesammelten Exemplare zeigen den Pilz auf der ganzen Unterseite aller Blätter des befallenen Triebes, während bei den im April gesammelten der Pilz nur an den untersten Blättern deren ganze Unterseite bedeckt und bei den oberen Blättern nur der Stiel und der untere Theil der Unterseite der Spreite, namentlich an der Mittelrippe sich heraufziehend, die Häufchen tragen. Der Pilz fruchtet daher zunächst auf der Unterseite aller Blätter der im Frühjahre austreibenden inficirten Triebe des Hexenbesens; auf den späteren Blättern des inficirten Triebsystems fruchtet er nur noch in den unteren Theilen der Blätter und treten an den noch später entwickelten keine Häufchen mehr auf (siehe Fig. 2); mit anderen Worten, das Mycel der inficirten Triebe vermag, nachdem es zahlreiche Sporenhäufchen gebildet hat, zunächst nicht mehr dem Wachsthum des inficirten Sprosses in die späteren Blätter zu folgen, die daher gesund bleiben. *Puccinia Schweinfurthii* verhält sich in dieser Beziehung genau so, wie ich es vor Jahren an den Hexenbesen des *Aecidium Magelhaenicum* Berk. nachgewiesen habe, und wie sich die von *Taphrina Carpini* Rostr. an *Carpinus Betulus* oder die von *Taphrina Wiesneri* (Ráthay) an *Prunus Cerasus* gebildeten Hexenbesen verhalten. *Puccinia Schweinfurthii* unterscheidet sich daher von seinen verwandten Arten etwa, wie sich *Puccinia obtegens* von *Puccinia Hieracii* unterscheidet.

Unter dem Namen *Phoma Acaciae* P. Henn. n. sp. hat HENNINGS l. c. S. 368 einen von SCHWEINFURTH zwischen Mai Baba und Belta im District Mensa 1800 *m* hoch am 27. März 1891 auf Hexenbesen von *Acacia etbaica* gesammelten Pilz beschrieben. Er fand ihn herdenweise ringsherum auf den abgestorbenen verlängerten Zweigen und spricht die Vermuthung aus, dass diese hexenbesenartigen dichten Büschel wahrscheinlich durch einen *Exoascus* hervorgerufen seien, was aber nicht zutrifft.

Die Hexenbesen (siehe Fig. 12) sind gebildet aus dicht bei einander stehenden, streng aufrecht gewachsenen, stark verlängerten Zweigen ohne Blätter; an den Knoten der sehr verlängerten Internodien stehen nur die aus den Nebenblättern gebildeten Stacheln, zwischen denen die kleine Narbe des abgestorbenen Mittelblättchens erkennbar ist (siehe Fig. 13); letzteres ist nur selten hoch an den obersten Knoten als ganz verkümmertes eingekrümmtes Spindelchen zu sehen. Auf Querschnitten eines solchen Zweiges (siehe Fig. 14) trifft man alte Aecidienbecher z. Th. noch mit den Sporen und Resten der Peridie und Sterigmen gefüllt und erkennt, dass es deren pustelartig aufgetriebene Wandungen sind, die auf der Oberfläche der Triebe des Hexenbesens zahlreich dicht bei einander stehen. Ausserdem sieht man recht zahlreich zwischen ihnen kleine, helle, erhabene Pünktchen; sie entsprechen den Spermogonien das Aecidiums, die man im Querschnitte zwischen der Cuticula und der Epidermis erblickt (siehe Fig. 11—16). Sie sind es, die HENNINGS als *Phoma* beschrieben hat. Da keines der wenigstens mir bisher bekannten Aecidien auf *Acacia* solche Hexenbesen, d. h. also Hexenbesen mit blattlosen, stark verlängerten, aufrecht gewachsenen Trieben (die von *Aecidium ornamentale* Kalchbr. oder die von *Aecidium Schweinfurthii* P. Henn. hervorgebrachten Pilzgallen, von denen man wenigstens die der ersteren Art auch Hexenbesen vergleichen könnte, sind ganz anders) bildet, so muss dieses *Aecidium* als neue Art angesprochen werden und ist demnach zu bezeichnen als *Aecidium Acaciae* (P. Henn.) P. Magn.

Die bemerkenswerthe Lage der Spermogonien und der Epidermis wurde schon erwähnt. Auch der Bau der Spermogonien ist bemerkenswerth. Es sind flache Lager von Sterigmen, zu denen sich das Mycel zwischen den Epidermiszellen erhebt, die ringsum von einer Hülle umgeben sind, die von peripherischen, den Sterigmen parallel verlaufenden Hyphen gebildet wird, die sich über den Sterigmen zum engen Ostiolum zusammenneigen (siehe Fig. 15). Sie ähneln also sehr den Spermogonien von *Aecidium leucospermum* auf *Anemone*.

Schon HENNINGS hebt l. c. das ähnliche Aussehen der Zweige des Hexenbesens von *Acacia etbaica* mit den von *Uromyces Schweinfurthii* befallenen Zweigen der *Acacia Ehrenbergiana* hervor, die SCHWEINFURTH bei Badjil in Yemen gesammelt hatte (siehe Fig. 17 bis 21). Es ist dies ein echter *Uromyces*, und ich habe nur Teleutosporen in dem untersuchten Material gefunden. Wenn HENNINGS in Malpighia Vol. V, 1891, S. 89 die Teleutosporen als glattwandig bezeichnet (episporio crasso laevi), und HARIOT in Revue Mycologique 1892 S. 21 sagt: je n'ai pu voir que des urédospores arrondies ou obscurément polygonales, à épispore plus foncé et marqué de quelques verrues . . . . , so muss ich bemerken, dass ich, wie gesagt, nur Teleutosporen mit apicalem Keimporus, aber mit warzigem Epispor gesehen habe (siehe Fig. 19—20) und auch glauben muss, dass HARIOT's Uredosporen eben diese Teleutosporen mit warzigem Epispor sind, während HENNINGS die Warzen des Epispors übersehen hat. Es liegt nun die Frage nahe, ob wohl *Aecidium Acaciae* zu diesem *Uromyces Schweinfurthii* gehören mag. Ich habe dagegen zu bemerken, dass erstens die von *Uromyces Schweinfurthii* inficirten Triebe der *Acacia Ehrenbergiana* ihre Blätter behalten. Vor allen Dingen ist aber das Mycel verschieden, das bei *Uromyces Schweinfurthii* schöne verzweigte Haustorien in die Parenchymzellen entsendet (siehe Fig. 18), die ich bei *Aecidium Acaciae* auf *Acacia etbaica* nicht finden konnte. Ich muss daher beide Uredineen als nicht in einen Entwickelungskreis gehörig ansehen. *Uromyces Schweinfurthii* ist ebenfalls von ganz ähnlichen Spermogonien, wie *Aecidium Acaciae* begleitet. Es verhält sich also etwa, wie *Uromyces scutellatus* Lév. auf *Euphorbia Cyparissias* oder *Puccinia fusca* (Relh.) auf *Anemone nemorosa*, während *Aecidium Acaciae* ein isolirtes Aecidium einer heteröcischen Art sein möchte, wie *Aecidium Euphorbiae* auf *Euphorbia Cyparissias* oder *Aecidium leucospermum* auf *Anemone nemorosa*.

Der auf *Aloë maculata* schmarotzende Uromyces, den SCHWEINFURTH bei Gheleb in Eritrea gesammelt und den P. HENNINGS als *Uromyces aloicola* in ENGLER's Botanischen Jahrbüchern Bd. 14, Heft IV (ausgegeben den 1. December 1891) S. 370 beschrieben hat, wurde schon von COOKE in der Grevillea, Vol. 20, Nr. 93 (ausgegeben im September 1891) pg. 16 als *Uredo (Uromyces?) aloes* Cooke veröffentlicht nach Exemplaren, die J. M. WOOD am Mooï-River in Natal gesammelt hatte. Aus der Beschreibung der Sori „convex, large, circinating or clustered on the spots, often confluent, for a long time covered“, sowie aus der Beschreibung der Sporen „elliptical or subglobose, smooth, with a thick epispore (25—30 × 20 μ), pedicels hyaline“ geht die vollständige Identität der Art mit der von HENNINGS beschriebenen hervor. Die Beschreibungen stimmen so vollständig mit einander überein, dass beide Autoren die ganz leichte, einer sehr geringen Wärzchenbildung entsprechende Punktirung des Epispors übersehen haben, was sehr leicht erklärlich ist, da deren Wärzchen so niedrig sind, dass sie am Rande nicht als deutliche Vorsprünge zu erkennen sind (s. Fig. 22). Es ist sehr interessant, dass dieser Pilz nunmehr aus Abyssinien und Natal bekannt ist und mithin sicher eine weite Verbreitung in Afrika hat. Da COOKE ihn l. c. zwei Monate früher veröffentlicht hat, hat dessen Speciesname die Priorität, und ist der Pilz demgemäss als *Uromyces Aloës* (Cooke) Magn. zu bezeichnen.

Erklärung der Abbildungen.

Figur 1—11. *Puccinia Schweinfurthii.* (P. Henn.) P. Magn.

Fig. 1. Trieb von *Rhamnus Staddo*, durchzogen vom Pilz, gesammelt bei Abraschigo am 26. Februar. Auf der Unterseite aller Blätter sind Häufchen der *Puccinia* aufgetreten. Natürliche Grösse.

Fig. 2. Durchzogene Zweige des *Rhamnus* weiter ausgetrieben, gesammelt bei Gheleb am 2. April. Unterseite der untersten Blätter noch vollständig von den Häufchen der *Puccinia* bedeckt, während bei den oberen Blättern nur der Stiel und der untere Theil der Spreite Häufchen tragen. Natürliche Grösse.

„ 3—7. Zweizellige Teleutosporen. Vergr. 390.

„ 8—10. Dreizellige Teleutosporen. Vergr. 390.

„ 11. Vierzellige Teleutospore. Vergr. 390.

Figur 12—16. *Aecidium Acaciae* (P. Henn.) P. Magn. auf *Acacia etbaica* Schweinf.

Fig. 12. Hexenbesen hervorgebracht durch das *Aecidium*. Vergr. $^1/_4$.

„ 13. Theil eines Triebes dieses Hexenbesens mit zwei Knoten. Vergr. 2.

„ 14. Querschnitt eines solchen Triebes mit zwei Spermogonien und zwei alten Aecidienbechern. Vergr. 29.

„ 15 u. 16. Spermogonien unter der Cuticula im Querschnitt des Triebes. Fig. 16 central, Figur 16, tangential getroffenes Spermogonium. Vergr. 29.

Figur 17—21. *Uromyces Schweinfurthii* P. Henn.

Fig. 17. Trieb von *Acacia Ehrenbergiana*, durchzogen vom *Uromyces*. Nat. Gr.

„ 18. Parenchymzellen der Rinde dieses Triebes mit intercellularem Mycel, welches Haustorien in die Zellen sendet. Vergr. 390.

„ 19—21. Teleutosporen des *Uromyces*. Vergr. 730.

Figur 22. *Uromyces Aloës*. (Cooke) P. Magn. auf *Aloë maculata*. Teleutospore. Vergrösserung 730.

Sitzung vom 26. Februar 1892.

Vorsitzender: Herr ENGLER.

Zu ordentlichen Mitgliedern werden proclamirt die Herren:

Georg Kayser in Berlin.
Wilhelm Spatzier in Berlin.
Anton Hansgirg, Dr. phil., in Prag.

Als ordentliches Mitglied wird vorgeschlagen:

Herr **Karl Fritsch**, Dr. phil., Privatdocent der Botanik an der Universität in Wien (durch J. WIESNER und H. MOLISCH).

Mittheilungen.

9. H. Zukal: Ueber den Zellinhalt der Schizophyten.

(Vorläufige Mittheilung.)

Eingegangen am 2. Februar 1892.

Wenn man im Herbst die Fäden der gewöhnlichen *Tolypothrix*-Arten, z. B. *T. lanata* Wartmann näher untersucht, so findet man in den Zellen derselben einen grossen Zellkern, welcher bereits von mehreren Forschern[1]) gesehen und beschrieben worden ist. Dieser Zellkern liegt beiläufig in der Mitte der Zelle, ist scharf abgegrenzt und besitzt einen grossen, central gelegenen „Nucleolus“.

Dieselben Fäden jedoch, welche in ihren unteren Partien die Zellen mit je einem grossen Zellkern führen, enthalten in ihren oberen Theilen nicht selten Hormogonien, d. h. beiderseits abgerundete Fadenstücke mit einem auffallend oscillarienartigen Habitus. Diese Hormogonien werden schon im Herbst angelegt, verlassen aber erst im nächsten Früh-

---

1) z. B. von WILLE, Ueber die Zellkerne und die Poren der Wände bei den Phycochromaceen. Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. 1. Bd. p. 243. HANSGIRG, Physiol. und algol. Studien. Prag, 1887, p. 120. ZACHARIAS, Beiträge zur Kenntniss des Zellkerns und der Sexualzellen. Bot. Zeitg. 1887, No. 18—24.

jahre die Scheiden. Ihre Zellen zeigen ohne Ausnahme ein vom Farbstoff durchtränktes Rindenplasma, dann eine farblose Centralmasse mit den bekannten Körnern, aber keine Spur von dem oben erwähnten Zellkern. Ich legte mir nun die Frage vor, was geschieht mit dem Zellkern, oder mit anderen Worten, wie entstehen die oscillarienartigen Hormogonien aus den kernhaltigen Zellen? Behufs Beantwortung dieser Frage wurden zahlreiche, zellkernhaltige Fäden einzeln auf Objectträger vertheilt und im Wassertropfen cultivirt. Durch dieses Verfahren konnte ich Folgendes feststellen: der grosse Zellkern der Zellen theilt sich bald in 2, 4, 8 u. s. w. Kerne. Dabei zeigt jeder Theilkern einen deutlichen Nucleolus, der rasch wieder zu jener Grösse heranwächst, welche er vor der Theilung besessen hat.

In dem Masse aber, als die Zahl der Kerne innerhalb einer Zelle zunimmt, wird die Kernhülle um die Nucleolen herum immer schmaler und verschwindet zuletzt beinahe ganz, wenn die Zahl der Kerne (Nucleoli) auf 16 gestiegen ist. Es sind dann nur mehr Nucleoli vorhanden. Bezüglich dieser Vorgänge bin ich nun zu folgender Deutung gelangt: Der sogenannte Nucleolus in dem grossen, einzelnen Zellkern gewisser *Tolypothrix*-Zellen ist kein solcher, sondern der eigentliche Zellkern, um den sich das Protoplasma in einer ähnlichen Weise sammelt, wie um die Kerne in den Sporenschläuchen der Ascomyceten.

Nach dieser Auffassung kommt es also im Herbste in gewissen *Tolypothrix*-Zellen zu einer Zellverjüngung, oder, mit anderen Worten, es entsteht im Innern der bezüglichen Zellen je eine neue, nackte Zelle, welche sich später successive dann in 2—64 Tochterzellen theilen kann. Die neu entstandenen Tochterzellen der nackten Zelle werden aber theilweise zurückgebildet, indem sich ihr Protoplasma mit dem Cytoplasma der Mutterzelle wieder vereinigt, so dass nur die Zellkerne übrig bleiben. Durch dieselbe Cultur wurde auch noch die wichtige Thatsache constatirt, dass die sogenannten „Körner“ directe Abkömmlinge der Zellkerne sind, oder anders ausgedrückt, dass die letzten Theilproducte der Zellkerne identisch sind mit den „Körnern“.

Für die Kernnatur der Körner spricht auch der ebenfalls auf dem Wege der Cultur aufgefundene Umstand, dass die Körner innerhalb ihrer Zellen ganz bestimmte Lagen oder Gruppirungen einnehmen, welche mit der Zelltheilung wenigstens in einer zeitlichen — wenn schon nicht causalen — Beziehung stehen. Die Körner liegen nämlich entweder gleichmässig durch das ganze Zelllumen zerstreut, oder in zwei Gruppen an den beiden Querwänden, oder in der Mittellinie der Zellen. Die erste Lage nenne ich die indifferente, die zweite die polare, die dritte die äquatoriale. In der indifferenten Lage befinden sich die Körner in den ruhenden Zellen, in den Dauerzellen, Manubrien etc.

Die polare Gruppirung der Körner geht gewöhnlich der Querwandbildung voran, während der äquatorialen Lagerung gewöhnlich die Theilung der Körner nachfolgt. All diese Verhältnisse lassen sich am besten bei den dünnsten Oscillarien, am schlechtesten bei den dicksten studiren. Die ersteren besitzen nämlich, ganz im Gegensatz zu den dickeren Oscillarien, langgestreckte Zellen mit 1—2 Körnern. Letztere liegen entweder in der polaren, äquatorialen oder in der indifferenten Lage. Befinden sich die Körner in der polaren Stellung, dann liegen sie so weit als möglich von einander entfernt an den beiden Enden der Zelle. Diese Lagerung der Körner entspricht der Periode der grössten Streckung der Zelle. Bald darauf folgt auch in der Regel die Querwandbildung und zwar in der Mitte zwischen den beiden Körnern. Jetzt sind die getheilten Zellen für kurze Zeit natürlich einkörnig. Doch bald darauf rückt das Korn in die Mitte der Zelle, also in die äquatoriale Lage, um sich hier gewöhnlich bald durch Einschnürung und Fragmentation zu theilen.

Die beiden Theilstücke stossen sich ab, und so gelangen die Körner in kurzer Zeit wieder in die polare Lage. In der indifferenten Lage trifft man die Körner der dünnsten Oscillarien verhältnissmässig selten, eben nur in den Zeiten der vegetativen Ruhe. Dann liegen die Körner gewöhnlich an der Mantelfläche der Zellen, gleichweit von der Mitte und von den Enden des Lumens entfernt. Ganz ähnlich wie die zweikörnigen Oscillarien verhalten sich auch die übrigen, vielkörnigen Phycochromaceen. Nur treten die erwähnten drei Gruppirungen der Körner im Allgemeinen um so weniger deutlich hervor, je kürzer die Zellen werden; am undeutlichsten sind sie bei den dickeren Oscillarien in den niedrigen, scheibenförmigen Zellen.

Da ich nach allem dem, was ich gesehen hatte, die Körner der Cyanophyceen für Zellkerne halten musste, so prüfte ich dieselben auch auf ihren Gehalt an Chromatin und Nucleïn. Die Resultate der mikrochemischen Untersuchung sind jedoch aus zwei Gründen nicht ganz klar. Der erste Grund liegt in dem fatalen Verhalten der Cyanophyceen-Zellen gegenüber den specifischen Kernfarbstoffen. Es färbt sich nämlich an diesen Zellen alles: das Rindenplasma, das Cytoplasma, die Kerne (Körner) und sogar die Scheide, so dass man einzig auf die Unterschiede in der Intensität der Färbung angewiesen ist. Der zweite Grund liegt in der Inconstanz der wichtigsten Reactionen bei ein und derselben Pflanze, ja sogar in verschiedenen Stücken desselben Fadens. Auch die Lage der Körner innerhalb der Zellen beeinflusst das Resultat der Reactionen in einem nicht unerheblichen Grade, wie aus folgendem Falle erhellt.

Behandelt man nämlich *Tolypothrix*-Zellen, deren Körner in der äquatorialen Lage sind, 24 Stunden mit frisch bereitetem Magensaft, so zeigt der Centraltheil der Zelle ein mehr oder minder deutliches Nucleingerüst — als nicht verdauten Rest der Körner. Zellen mit polarliegenden Körnern auf dieselbe Weise behandelt zeigen dagegen gewöhnlich im Centraltheil keine Spur von Nucleïn, doch nehmen die Verdauungsreste an den Zellenden entschieden mehr Farbstoff auf, als in der Mitte. Zellen mit indifferent gelagerten Körnern verhalten sich intermediär. Im Ganzen und Grossen bestätigen indessen auch die mikrochemischen Befunde die auf entwicklungsgeschichtlichem Wege aufgefundenen Resultate. Ich bin deshalb zu folgendem Schluss gelangt. Die Zellen der Cyanophyceen besitzen ein distinctes, von einem specifischen Farbstoff durchtränktes Rindenplasma (Chromatophor) und ein farbloses Cytoplasma, in welch letzterem die, gewöhnlich in der Vielzahl vorhandenen, Zellkerne (Körner) liegen. Dabei lasse ich die Frage offen, ob nicht einzelne dieser Kerne — namentlich die excentrisch gelegenen — besser als Pyrenoide angesprochen werden sollten[1]).

Bei der zweiten Abtheilung der Schizophyten, den Bacterien, kommen ganz ähnliche Körner vor, wie bei den Cyanophyten. Der erste, der dieselben für die Gattung *Bacillus* nachgewiesen und zugleich als Zellkerne angesprochen hat, war ERNST[2]). Später wurden dieselben Körner bei einigen grösseren Bacterien von BÜTSCHLI[3]) aufgefunden und als „rothe Körner" beschrieben, aber nicht als Zellkerne angesprochen. Ich selbst muss mich natürlich, infolge der bei den Cyanophyten constatirten Thatsachen, der ERNST'schen Auffassung anschliessen. Mit Bezug auf die Zellkerne (Körner) lassen sich meiner Ansicht nach sämmtliche Bacterien in drei Gruppen eintheilen; nämlich in vielkernige, zweikernige und einkernige. Zu den vielkernigen gehören alle grösseren Formen, also die Desmobacterien und ein Theil der Eubacterien SCHROETER's. Zu den zweikernigen gehört wahrscheinlich der grösste Theil jener Bacillen, deren zwei Enden sich stärker tingiren, als die Mitte (unter anderen auch der soeben von PFEIFER und KITASATO entdeckte Influenza-Erreger), und auch jener Theil der Bacterien, welcher endständige Sporen besitzt. Zu den einkernigen dürften die Bacterien mit mittelständigen Sporen und überhaupt die kleinsten Formen gehören. Es wird auffallen, dass ich die Kerne mit den Sporen gewissermassen in einem Athem nenne. Allein die Untersuchung hat ergeben, dass thatsächlich bei den Bacterien die Zellkerne leicht in Sporen übergehen können. Dieser leichte Uebergang vom Kern zur endogenen Spore ist wahrscheinlich eine Folge der Anpassung an die eigenthümlichen Vegetationsverhältnisse, namentlich aber an den Umstand, dass die Bacterien oft durch ihre eigenen Stoffwechselproducte zur raschesten Sporenbildung gezwungen werden.

---

[1]) Die derben, oft eckigen und hohlen Körner in den alten oder abgestorbenen Zellen der Cyanophyten halte ich nicht für identisch mit den in Rede stehenden Körnern.

[2]) ERNST, Ueber Kern- und Sporenbildung bei Bacterien. Zeitschr. für Hygiene. 5. Bd. 1888.

[3]) BÜTSCHLI, Ueber den Bau der Bacterien. Leipzig 1890.

Die Umwandlung des Zellkernes zur Spore geschieht aber bei den endosporen Bacterien stets so, dass sich der äusserst winzige Zellkern mit einer bestimmten Menge von Protoplasma umgiebt — also eigentlich in eine nackte Zelle verwandelt — welch letztere erst die Sporenmembran ausscheidet. Nach meiner Auffassung besitzt also jede Bacterie von allem Anfang an einen (oder mehrere) Kerne; derselbe ist aber so winzig, dass er in der Regel erst deutlich wird, wenn er sich mit Protoplasma umgiebt und zur Spore wird. Deshalb kann man auch die zahlreichen, in der Litteratur zerstreuten Notizen über die Sporenbildung der Bacterien als Fingerzeige für das Vorhandensein der Kerne benutzen. Infolge dieser Daten und der Analogie mit den Cyanophyten bin ich auch geneigt, sämmtliche Bacterien mit endständigen Sporen für ursprünglich zweikernig und die Bacterien mit mittelständigen Sporen für einkernig zu halten. Ich stelle mir nämlich vor, dass die winzigen Kerne der zweikernigen Formen zur Zeit der Sporenbildung in der polaren Lage, d. h. an den beiden Enden der Stäbchen liegen, dass dann beide Kerne vom Protoplasma umhüllt, d. h. zur nackten Zelle werden, dass sich aber endlich nur eine dieser beiden Zellen zur Spore verwandelt, während die andere zurückgebildet wird und zu Grunde geht. Zuletzt bezeugt nur noch die Lage der Spore an dem einen Ende des Stäbchens das Vorhandensein von ursprünglich zwei Kernen. In ähnlicher Weise schliesse ich von der Lage der Sporen in der Mitte der Bacterie auf das Vorhandensein eines einzigen Kernes in äquatorialer Lage.

Nach dem Gesagten muss ich jeder Bacterie, auch den flexilen und vegetativen Formen einen Zellkern[1]) zuschreiben und kann deshalb auch nicht die Ansicht jener Forscher theilen, welche meinen, dass der Zellkern erst nach vielen kernlosen Generationen auftrete. Wenn aber diese Kerne dasselbe Grössenverhältniss zur Zelle besitzen, wie die Körner der Cyanophyten, dann müssen sie bei den kleinsten Bacterien ausserordentlich klein sein und ihre Auffindung wird die höchsten Anforderungen an die Leistungsfähigkeit unserer Präcisionsinstrumente stellen.

Die näheren Details dieser Arbeit, unterstützt von Zeichnungen und Litteraturnachweisen, werde ich demnächst an einem anderen Orte veröffentlichen.

---

[1]) Deshalb theile ich noch nicht die Ansicht Bütschli's, nach welcher der Kern von dem Protoplasma entstanden sein soll. Ich stehe vielmehr auf dem Standpunkt Wiesner's, welcher annimmt, dass sich sowohl der Kern als auch das Protoplasma gleichzeitig aus einem einfacher construirten Archiplasma entwickelt haben Wiesner, Die Elementarstructur, p. 266. Wien 1892. A. Hölder.

10. K. W. v. Dalla Torre: Dianthus glacialis var. Buchneri m., eine unbeschriebene Form aus den Central-Alpen.

Eingegangen am 4. Februar 1892.

Herr Dr. BUCHNER in Nürnberg sandte mir einige Pflanzenarten aus Tirol, unter denen sich eine neue Form befindet. Dieselbe schliesst sich in den Laub-, Deck-, Kelch-, Blumenblättern und Kapseln dem *Dianthus glacialis* in seiner normalen (zwergig-einblüthigen) Form an, unterscheidet sich aber von demselben durch die bedeutendere Entwickelung des Stengels, in welchem sie zwischen den beiden mit ihr zugleich vorkommenden Arten *D. glacialis* (1—2 *cm*) und *D. silvestris* = *D. inodorus* L. (1—2 *dm*) die Mitte hält und durch die Verzweigung der blüthentragenden Axen. Der Umstand, dass alle übrigen, sonst so typisch veränderten Organe hier gleich geblieben sind, schliesst den Gedanken an eine Bastardbildung aus beiden obigen Arten, an welche sonst leicht zu denken wäre, vollständig aus.

Diese interessante Form wurde von Hrn. Dr. BUCHNER, dem ich dieselbe zunenne, nach dessen schriftlicher Mittheilung zwischen obigen Arten im Leiterthale am sogenannten Katzensteig gegen das Glocknerhaus zu auf Urgebirge in ca. 2000 *m* Höhe auf Kärntnerischem Boden zahlreich aufgefunden; nach einer weiteren brieflichen Notiz sah er aber auch im Herbarium des Stadtpfarrers RÜDEL in Nürnberg genau dieselbe Pflanze, welche dieser im letzten Sommer auf dem Wege vom Bergerthörl zum Glocknerhaus, also auf der Kalserseite, resp. auf tirolischem Boden gleichfalls zwischen obigen zwei Arten gesammelt hatte. Wie mich Hr. Prof. ASCHERSON brieflich benachrichtigte, ist dieselbe Form im Kals schon früher gesammelt worden; ein Exemplar des Kgl. botanischen Museums zu Berlin ist bezeichnet Rorser Alpe, 12. August 1812; ein zweites (von HUTER): Kals 7—8000! Ausserdem ist daselbst noch ein Exemplar von den Mallnitzer Tauern, leg. H. R. GÖPPERT, vorhanden. Auch Herr R. BEYER sammelte (gleichfalls nach Mittheilung von Prof. ASCHERSON) diese Form am Fusse des Pasterzengletschers beim Glocknerhause und erhielt dieselbe vom Monte Tobretta bei Bormio (Corraz) und von Gebirgen ob Gossensass in Tirol (HUTER), z. Th. auch Uebergänge zu der gewöhnlichen niedrigen Form. Auch zu *D. neglectus* Balb., dem Vertreter des *D. glacialis* in den Westalpen, brachte Herr BEYER mehrblüthige Exemplare, die indess bei dieser Art seltener zu sein scheinen, als bei *D. glacialis*. Ferner theilte mir Herr Dr. VON WETTSTEIN mit, dass er mehrblüthige Exemplare vom Muttenjoch und vom Hochgolling besitzt, wo *D. inodorus* fehlt — ein weiterer Grund, der gegen die Bastardnatur spricht. Die Exemplare erliegen in dessen Privatherbar; einige derselben hatte der Finder die Freundlichkeit, dem Herbar des Museums Ferdinandeum in Innsbruck zu überlassen.

II. P. Dietel: Zur Beurtheilung der Gattung Diorchidium.

Eingegangen am 15. Februar 1892.

In Bd. IX, S. 187—192 dieser Berichte hat Herr Prof. Dr. P. MAGNUS die Ergebnisse eingehender Untersuchungen über mehrere Arten der Gattung *Diorchidium*, und *Diorchidium*-ähnliche *Puccinia*-Formen veröffentlicht und auf Grund derselben namentlich die Umgrenzung dieses Uredineengenus erörtert. Durch Untersuchungen anderer Art, die an anderer Stelle veröffentlicht werden sollen, wurde ich zu Beobachtungen geführt, die geeignet sind, die *Diorchidium*-Frage von einer anderen Seite zu beleuchten. Dieselben bilden den Gegenstand der folgenden Mittheilung.

MAGNUS hat darauf hingewiesen, dass unter den als *Diorchidium* bezeichneten Arten zwei Reihen zu unterscheiden sind, die durch die Lage der Keimporen zum Substrat charakterisirt sind. Die eine dieser Reihen enthält Formen, bei denen der Keimporus in jeder Zelle an der vom Substrat am weitesten entfernten Stelle liegt. In diese Reihe gehört das auf einem Grase (*Manisurus*) vorkommende *Diorchidium leve* Sacc. et Bizz. Die Sporen dieser Art zeigen den *Diorchidium*-Typus keineswegs rein, sondern es kommen neben der typischen *Diorchidium*-Form auch reichlich die *Puccinia*-Form und allerlei Zwischenformen vor. Sie theilt diese Eigenthümlichkeit mit *Puccinia heterospora* B. et C. und *Puccinia Arechavaletae* Speg., welche aber ausser den verschieden gestalteten zweizelligen noch massenhaft einzellige Sporen erzeugen. Sporen vom *Diorchidium*-Typus treten sehr vereinzelt bei *Puccinia Trollii* Karst., nicht selten bei *Puccinia vexans* Farl. auf, bei letzterer auch einzellige Teleutosporen. Mit Rücksicht auf diese Arten und auf die Thatsache, dass auf Gräsern sehr viele Puccinien auftreten, bezeichnet daher MAGNUS den Pilz auf *Manisurus* als *Puccinia levis* (Sacc. et Bizz.) Magn.

Diesen Angaben sei noch hinzugefügt, dass JENNINGS (Bull. 9, Texas Agric. Experiment Station, May 1890, cit. nach Journal of Mycology, 1891) als *Diorchidium Boutelouae* einen Pilz auf *Bouteloua racemosa* benannt hat, der vielleicht mit *Puccinia vexans* identisch ist, da die genannte Graminee auch zu den Nährpflanzen der *P. vexans* gehört. Ferner hat die gleichfalls grasbewohnende *Puccinia flaccida* B. et Br., die auf Ceylon und in Illinois gefunden worden ist, auch zweizellige Sporen mit senkrechter, schräger und wagrechter Stellung der Scheidewand. Daneben kommen auch bei dieser Art noch reichlich einzellige Sporen vor. Dasselbe gilt endlich auch für die von NAWASCHIN neuerdings in Russland entdeckte merkwürdige *Puccinia wolgensis* Nawasch. auf *Stipa pennata.* Die Sporen, bei denen die Scheidewand, oder richtiger gesagt, die die beiden Theilsporen trennende Grenzfläche in der Verlängerung des Stieles liegt, treten hier weit seltener auf als die echte *Puccinia*-Form. Es ist also unter den genannten Arten — möglicherweise abgesehen von *Diorchidium Boutelouae*, von der bisher nur der Name bekannt ist — keine, die nicht neben Sporen vom *Diorchidium*-Typus in überwiegender Anzahl *Puccinia*-Sporen und Uebergangsformen erzeugte.

Anders verhält sich die andere Formenreihe. Hier finden wir als reine Diorchidien die folgenden: *Diorchidium Woodii* Kalchb., *Diorchidium Tracyi* De Toni[1]) und, nach einer Bemerkung KALCHBRENNER's zu schliessen, *Diorchidium binatum* (Berk. et Curt.). Diesen Arten schliesst sich *Diorchidium Steudneri* Magn. eng an. Auch bei dieser Art ist die Ansatzstelle des Stieles gewöhnlich genau unter der Scheidewand. Oft aber ist er doch der einen Zelle etwas mehr genähert als der anderen, und es finden sich auch Sporen, bei denen er deutlich nur einer von beiden Zellen inserirt ist. Man erkennt diese Verhältnisse am besten, wenn man die Sporen, um die ausserordentlich starke Aufquellung des Stieles zu vermeiden, in Olivenöl untersucht. Haben wir also schon hier vereinzelt Sporen, die sich, wenn auch nur wenig, vom *Diorchidium*-Typus entfernen, so ist dies noch mehr der Fall bei *Puccinia insueta* Wint.[2]). Bei dieser ist der Stiel meist seitlich von der Scheidewand der einen von beiden Zellen inserirt, selten genau zwischen beiden. Aber auch bei dieser Art steht die Längsaxe der Spore, die Verbindungslinie der beiden Pole, gewöhnlich senkrecht zur Richtung des Stieles. Dies ist dagegen nicht mehr der Fall bei *Puccinia lateripes* Berk. et Rav. Nur vereinzelt kommt hier die typische *Diorchidium*-Form, mindestens ebenso häufig die reine *Puccinia*-Form vor, die weitaus grösste Menge der Sporen sind aber Zwischenformen, deren Scheidewand schräg die Richtung des Stieles schneidet. Eine scharfe Abgrenzung zwischen *Diorchidium* und *Puccinia* auf Grund der Stellungsverhältnisse der Scheidewand ist sonach nicht möglich.

---

1) Die Art wurde ursprünglich als *Puccinia vertisepta* Tracy et Gall. beschrieben. Da die Bezeichnung *Diorchidium vertiseptum* eine Tautologie in sich schliessen würde, so kann man obige Benennung wohl acceptiren. Consequenter Weise müsste man dann auch für *Diorchidium binatum* (Berk. et Curt.) eine neue Bezeichnung einführen.

2) Für diese und die folgende Art, die MAGNUS zu *Diorchidium* gestellt hat, mag zunächst die ursprüngliche Bezeichnung beibehalten werden, um nicht das Resultat der Untersuchung vorwegzunehmen.

Bei einer Untersuchung über Quellungserscheinungen an den Stielen von Uredineensporen fiel es auf, dass unter der nicht sehr grossen Anzahl von Arten, die solche Erscheinungen zeigen, alle die hier aufgeführten Arten der zweiten Formenreihe angetroffen wurden. Da eine Besprechung jener Quellungsvorgänge anderwärts erfolgen soll, so beschränken wir uns darauf, jene Verhältnisse hier kurz anzudeuten. Die merkwürdigen Eigenschaften des Stieles von *Diorchidium Steudneri* hat schon MAGNUS in diesen Berichten ausführlich beschrieben und auch darauf hingewiesen, dass *Puccinia insueta* sich in der Hauptsache ebenso verhält. Die Sporenstiele von *Puccinia lateripes* quellen in Wasser ebenfalls auf und erhalten in ihrer unteren Hälfte infolge einer Zerklüftung der Stielmembran jenes eigenthümliche, wie angefressen erscheinende Aussehen, das MAGNUS in den Figuren 40 bis 44 auf Taf. IX des vorigen Jahrganges dieser Berichte zur Darstellung bringt. Etwas schwächer treffen wir dieselbe Erscheinung bei *Diorchidium Woodii* und noch schwächer bei *Diorchidium Tracyi* an. Auch bei *Puccinia plagiopus* Mont., die hier zu berücksichtigen wäre, aber leider nicht zur Untersuchung vorlag, scheint der Sporenstiel merkwürdige Eigenschaften zu haben. (Man vergleiche die Abhandlung von P. HARIOT im Bull. de la Soc. Myc. de France, 1891, p. 196 f.). Es ist nun weiter zu bemerken, dass dieselben Einrichtungen auch bei *Uromyces*-Arten vorkommen. Die Teleutosporen von *Uromyces Ipomoeae* Berk. gleichen in der Ausrüstung der Stiele vollkommen dem *Diorchidium Steudneri* und der *Puccinia insueta*; die gleiche Erscheinung wie bei *Puccinia lateripes* haben wir bei *Uromyces Terebinthi* (DC.), *Uromyces brevipes* (Berk. et Rav.) und *Uromyces effusus* (Pk.). Gemeinsam ist allen den genannten Arten, sowohl denen mit kugeliger Stielanschwellung als auch denen mit gleichmässig dicken Stielen, dass ihre Sporen sich sehr leicht von der Nährpflanze loslösen lassen, ja dass sie zum grössten Theile bereits losgelöst sind. Bemerkenswerth ist dabei, dass sie im ersteren Falle mit einem ganz bestimmten Stück des Stieles, nämlich der angeschwollenen Partie, im anderen mit dem ganzen, bei einigen Arten sehr langen Stiele sich lostrennen im Gegensatz zu anderen leicht ablösbaren Teleutosporen, deren nicht quellungsfähige Stiele an ganz beliebigen Stellen abreissen. Unzweifelhaft wird die leichte Lostrennung von der Nährpflanze bei den in Rede stehenden Arten durch die besondere Beschaffenheit der Sporenstiele bewirkt, die bei Benetzung in den angedeuteten Quellungserscheinungen zu Tage tritt. Diese Ansicht hat schon MAGNUS bezüglich *Diorchidium Steudneri* und *Puccinia insueta* ausgesprochen und zu begründen gesucht.

Wenn wir uns nun die oben angeführten *Uromyces*-Arten vergegenwärtigen, so muss es auffallen, dass bei ihnen der Querdurchmesser der Sporen den Längsdurchmesser übertrifft. Es ist daher gewiss mehr als eine blosse Annahme, wenn wir behaupten, dass die

Querstellung der zweizelligen Sporen bei *Diorchidium* und den zum *Diorchidium*-Typus hinneigenden Puccinien unserer zweiten Reihe einer biologischen Anpassung entspricht, die den Zweck hat, die Lostrennung der Sporen vom Nährsubstrate zu erleichtern. Es ist klar, dass solche Sporen von den nachwachsenden jüngeren Sporen wirksamer vor sich her geschoben werden, als Sporen, deren grösster Durchmesser mit der Verlängerung des Stieles zusammenfällt.

Nur noch eine der bisher bekannten Uredineengattungen hat gestielte Sporen resp. Sporenkörper mit überwiegender Querausdehnung, nämlich die Gattung *Ravenelia.* Schon CUNNINGHAM (Notes on the life-history of *Ravenelia sessilis* B. and *Ravenelia stictica* B. et Br. Scientific Mem. by Medical Officers of the Army of India, 1889) hat darauf hingewiesen, dass die schirmähnliche Gestalt von *Ravenelia sessilis* — und ebenso verhalten sich gewiss auch die anderen Arten dieser Gattung — ein Durchreissen der Stiele unter dem von unten erfolgenden Druck der nachwachsenden Sporen bedingt. Wenn wir nun noch daran erinnern, dass gerade die Ravenelien in den eigenthümlichen sogenannten „Cysten“ einen Schwellapparat besitzen wie er vollkommener sonst bei keiner der bisher bekannten Uredineen vorkommt, dass also auch hier Quellungserscheinungen und Querausdehnung des Sporenkörpers Hand in Hand mit einander auftreten, so wird durch diese Thatsachen die oben dargelegte Auffassung gewiss wesentlich unterstützt.

Nach Ausschluss der oben angefürten Arten wie *Puccinia levis* etc. will MAGNUS die Gattung *Diorchidium* beschränkt wissen „auf Arten mit zweizelligen Teleutosporen, bei denen der Stiel in grösserer oder geringerer Nähe der Scheidewand, parallel derselben inserirt ist, deren Zellen gleich ausgebildet mit gleichmässig abgerundeten Polen sind und deren Keimporen in der Nähe dieser Pole liegen“ (l. c., p. 191). Wie zuerst VON LAGERHEIM ausführlicher dargelegt hat, liegt auch bei vielen *Puccinia*-Arten mit leicht verstäubenden Sporen der Keimporus der unteren Zelle von der Scheidewand mehr oder weniger weit entfernt, bei *Puccinia Scillae* Linh. liegt er beispielsweise dicht neben der Ansatzstelle des Stieles. Es ist klar, dass es für Arten mit festsitzenden Sporen von Vortheil ist, wenn in jeder Zelle der Keimporus an einem möglichst hohen Punkte, also in der unteren Zelle unmittelbar unter der Scheidewand liegt, denn der Weg, den das Promycel bei der Keimung bis zur Oberfläche des Sporenpolsters zurückzulegen hat, wird dadurch auf ein Minimum beschränkt. Bei Arten, deren Sporen sich leicht von der Nährpflanze lostrennen — und ihnen müssen die genannten Diorchidien gleichgeachtet werden — hört jene Beziehung zum Substrate auf. MAGNUS hat daher gewiss Recht, wenn er (l. c., p. 190) behauptet, dass die Lage der Keimporen zum Substrate ohne Zweifel einer biologischen Adaptation entspreche, nur glaube ich nicht, dass man sie zu einer Abgrenzung der Gattungen *Puccinia* und *Diorchidium* wird heranziehen können, ebenso wenig als man sie zu einer generischen Trennung der *Puccinia*-Formen benutzen wird.

Es entsteht daher die Frage, ob nicht irgend welche anderen Anhaltspunkte zu finden sind, die auf eine natürliche Verwandtschaft der *Diorchidium*-Formen hinweisen. Die Ausbildung der Membran bei den einzelnen Arten, ihr Vorkommen auf Nährpflanzen, die nicht in näherer Verwandschaft zu einander stehen, spricht gegen eine solche Auffassung. Der gleichen Ausbildung der Stiele bei *Diorchidium Steudneri* und *Puccinia insueta* steht die sonstige Verschiedenheit beider gegenüber und das Vorkommen derselben Stielform bei einem *Uromyces*, der auch nicht entfernt in eine verwandschaftliche Beziehung zu jenen zu bringen ist. Wie bei den Blüthenpflanzen (wir erinnern beispielsweise an die Pflanzen mit Kesselfallenblumen) so hat eben auch hier dieselbe biologische Anpassung gleiche Formverhältnisse bei sonst einander ganz fernstehenden Arten erzeugt.

Durch alle diese Ergebnisse werden wir daher zu der Frage gedrängt, ob überhaupt die Gattung *Diorchidium* aufrecht zu erhalten sei. Aus den bisherigen Erörterungen geht hervor, dass diese Gattung keineswegs ein Ausdruck der Verwandtschaft sein kann und ihre Beibehaltung würde daher ungerechtfertigt sein, wenn nicht auch sonst die systematische Eintheilung der Uredineen zum Theil eine künstliche wäre. Es ist bekannt, dass gewisse Puccinien mit *Uromyces*-Arten durch Mischformen verbunden sind und ihnen näher stehen als anderen *Puccinia*-Arten auf Pflanzen derselben Familie. (Beispiele: die Uredineen auf Liliaceen, ferner *Puccinia carbonacea* Kalchbr. einerseits und *Puccinia heterospora* B. et C. und die Malvaceen-*Uromyces* andererseits). Trotzdem und trotz der Schwierigkeiten, die manche Mischarten bereiten, wird es aber niemandem einfallen, diese beiden Gattungen zu vereinigen. Da also die Grenze zwischen *Puccinia* und *Diorchidium* nur eine künstliche sein kann, so ist es so lange, bis vielleicht weitere Untersuchungen mehr Licht über diese Formen verbreitet haben, wohl am zweckmässigsten als Diorchidien die Formen zu bezeichnen, bei denen die Längsaxe der Sporen, d. i. die Verbindungslinie der beiden Pole in der überwiegenden Mehrzahl der Sporen senkrecht zur Stielrichtung steht. Das ist unter den genannten Arten der Fall bei *Diorchidium Woodii*, *D. Tracyi*, *D. binatum* und ferner bei *Puccinia insueta*, die sonach als *Diorchidium insuetum* (Wint.) Magn. zu bezeichnen sein würde. Auszuschliessen ist dagegen *Puccinia lateripes*, da bei dieser Art die Scheidewand viel häufiger schräg als parallel zur Stielrichtung verläuft. Mit der angegebenen Stellung des Stieles geht die gleiche Ausbildung beider Sporenzellen Hand in Hand. Die Beschränkung dagegen, welche MAGNUS hinsichtlich der Stellung der Keimporen macht, wird man fallen lassen müssen, denn es ist sehr wohl möglich, dass auch Formen gefunden werden mit festen Stielen, bei denen die Keimporen voraussichtlich nicht in der Nähe der Pole liegen würden, die aber sonst vollkommen dem *Diorchidium*-Typus entsprechen.

In der bisherigen Litteratur über diesen Gegenstand ist das brasilianische *Diorchidium pallidum* Wint. auf *Dioscorea* nur ganz beiläufig erwähnt worden. Es hat dies seinen Grund darin, dass von diesem Pilze nur sehr wenig Material gesammelt worden ist. *Diorchidium pallidum* hat längsgetheilte Teleutosporen, quer- oder schräggetheilte kommen nicht vor. Dieselben sitzen auf einem langen, nach oben zu verbreiterten Stiele, der unterhalb der Spore so breit ist, wie diese selbst. Die Sporen sind, in der Richtung des Stieles gemessen, länger als breit und nach oben zu verschmälert. Ihre Membran ist farblos und völlig glatt. Jede Zelle keimt, ohne eine Ruhepause durchzumachen, durch eine Oeffnung am Scheitel. Ob die Keimung vermittelst eines vierzelligen Promyceliums erfolgt, konnte nicht festgestellt werden.

Die Entwickelung der Sporen geht bei *Diorchidium pallidum* wesentlich anders als bei den anderen Diorchidien resp. den Arten der Gattung *Puccinia* vor sich. Bei diesen erfolgt der Aufbau kurz folgendermassen. Das Ende einer Hyphe schwillt eiförmig an, füllt sich mit Plasma, dieser Inhalt trennt sich in zwei Portionen, deren jede sich mit einer besonderen Innenmembran (Endospor) umgiebt. (Man vergleiche die Abbildung 1). Bei Arten mit dickem Endospor ist das letztere noch in mehrere Schichten differenzirt, und gerade solche Arten lassen diese Verhältnisse sehr leicht erkennen. Es ist also innerhalb des dünnen Endospors eine eigentliche Scheidewand, die die beiden Zellen trennte, gar nicht vorhanden, ebenso wenig ist die Spore gegen den Stiel hin durch eine besondere Membran abgegrenzt, sondern nur durch das Endospor.

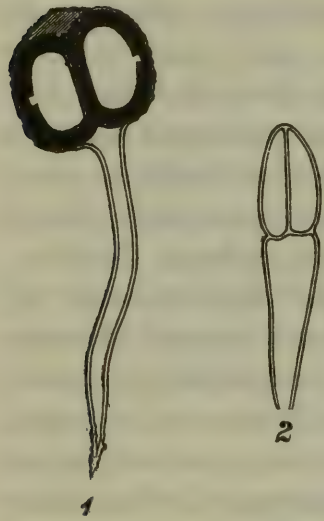


Fig. 1. Spore von *Diorchidium Tracyi*. Fig. 2. Spore von *Sphenospora pallida*. Beide im optischen Durchschnitt. Vergrösserung 500fach.

Ganz anders bei *Diorchidium pallidum*. Die junge, noch ungetheilte Sporenanlage scheidet sich hier zuerst durch eine Querwand gegen den Stiel hin ab. Später theilt dann eine Längsscheidewand die Spore in zwei Hälften. Ein Endospor wird nicht gebildet und selbstredend sind bei diesem einfachen Membranbau vorgebildete Keimporen nicht vorhanden. Erst die ausgekeimten Sporen lassen daher die Stelle erkennen, durch die der Inhalt der Spore ausgetreten ist.

Würde man lediglich die Formverhältnisse beachten, so könnte man unmöglich diesen Pilz von der Gattung *Diorchidium* ausschliessen. Die angegebenen Verschiedenheiten in der Entwickelung und damit zusammenhängend der verschiedene Aufbau der Membran berechtigen gewiss dazu, diesen merkwürdigen Pilz als Repräsentanten einer eigenen Gattung zu betrachten, für welche der Name *Sphenospora* angemessen erscheint.

---

12. K. Schumann: Ueber die angewachsenen Blüthenstände bei den Borraginaceae.

Eingegangen am 18. Februar 1892.

In meinen Untersuchungen über das Borragoid[1]) habe ich jene intercalaren Einschaltungen, welche in vielen Familien vorkommen und die bewirken, dass ein Spross aus der Achsel eines Blattes verschoben erscheint, ein wenig genauer in's Auge gefasst. Man bezeichnet diese Sprosse in der Morphologie als angewachsene, indem man sich einer früheren Anschauungsweise gewissermassen erinnert, die in der That glaubte, dass diese Sprosse ursprünglich frei gewesen seien, dass sie sich aber, über das „wann“ und das „wie“ war man sich kaum klar, an die Tragaxe angelegt hätten und dass sie miteinander verwachsen wären.

Gegenwärtig hat die vergleichende Morphologie natürlich den Gedanken, dass hier eine Verbindung zweier ehemals unvereinter Gebilde stattfände, aufgegeben, aus dem einfachen Grunde, weil eine solche Copulation nicht zu beobachten war. Man ist aber dabei aus dem Gebiete der Vorstellung doch nicht herausgetreten, sondern hält an der Verwachsung fest, indem man sie als congenitale ansieht.

Ich habe seiner Zeit darauf aufmerksam gemacht, dass alle jene Anwachsungen oder Emporhebungen reell leicht begründet werden können. Zunächst habe ich für *Ruta graveolens* L., später auch für *Atropa* und andere Pflanzen gezeigt, dass sie zu Wege kommen, indem zwischen der Ansatzstelle eines Lateralstrahles und dem Blattachselgrunde ein intercalares Schaltstück eingeschoben wird. Mit Natur-

---

1) K. SCHUMANN in Berichte der deutsch. bot. Gesellsch. 1889, p. 53. ČELAKOVSKÝ hat neuerdings beliebt (Oesterreichische botanische Zeitung 1891, p. 198), die Bezeichnung Borragoid für die Wickel der Asperifolien etc. als „völlig überflüssig und nichtssagend“ zu erklären. Wenn er zwischen der echten Wickel und jener den von mir betonten Unterschied in der Tracht und Entstehung nicht anerkennt, so habe ich nichts dagegen einzuwenden. Für mich war die Bezeichnung nothwendig, um beide zu trennen, und ich wählte sie, um zu vermeiden, dass ich fortwährend einen langen Appendix, der die gerade im Sinne gehaltene Art von Wickeln genau specificirte, mitschleppte. Ob sich der Ausdruck wirklich einbürgern wird, hat für mich kein Interesse; ich gebrauchte und bildete ihn.

nothwendigkeit ging aus dieser thatsächlichen Wahrnehmung hervor, dass die Lateralstrahlen ihren Ursprung nicht immer direct aus der Blattachsel nehmen konnten, dass vielmehr zwischen dem Entstehungsherde und der letzteren eine vielleicht nur klein Gewebezone liegen musste, die jenes intercalare Schaltstück hervorbrachte.

Die Erfahrung, dass bei *Ruta graveolens* die Dichasialstrahlen unterhalb einer Endblüthe eine eigenthümliche Anheftung besitzen, führte mich einen Schritt weiter. Betrachtet man einen solchen Sprossverband, so sieht man, dass der Ast aus dem tiefer inserirten Blatte höher steht, als das zweite Blatt und dass der Zweig aus der Achsel desselben an einer höheren Stelle aus der Axe hervorbricht, als sein unterer Genosse. Hier findet demgemäss bezüglich der zuletzt erwähnten Zweige eine Anwachsung statt, die bis in das nächst höhere Internodium übergreift.

Der gewöhnlichen Annahme zu Folge, nach welcher der Ursprung eines Sprosses stets in dem Blattachselgrunde gesucht werden soll, kann aber eine Anwachsung bis in ein folgendes Internodium nicht statt haben, denn es ist leicht ersichtlich, dass jede beliebig grosse intercalare Einschaltung unterhalb der Zweiginsertion stets alle über der letzten befindliche Blätter mit in die Höhe hebt, so dass der Spross niemals in das folgende Internod gerathen kann. Ich habe nun für *Ruta* gezeigt, dass bei den Dichasialstrahlen, welche die oben erläuterten Anwachsungen zeigten, in der That die Insertion derselben von Anbeginn an höher liegt, als das bezügliche zweite Blattprimordium, dass also von einer reellen Verschiebung oder dergleichen keine Rede ist.

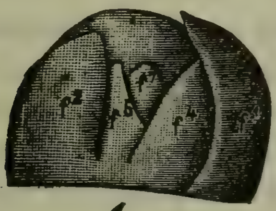
Da sich solche Sprosse als aus der Achsel entfernte bezeichnen lassen, so will ich für sie an Stelle der Bezeichnung der angewachsenen den Namen „ausgeachselte“ Sprosse vorschlagen und das Verhältniss Extraxillation nennen. Das höchste Mass derselben ist mir bei den Borraginaceen bekannt, wo sie wieder die Gattung *Anchusa* in besonders umfangreicher Ausdehnung bietet. Schon in dem erwähnten Aufsatze über das Borragoid[1]) war ich im Stande einige Bemerkungen über dieses Vorkommen zu machen; in den von mir geschilderten Gang der Entwickelung hatten sich aber einige Beobachtungsfehler eingeschlichen, die ich erst später erkannte und deren Correctur mich veranlasst, hier nochmals auf diese Angelegenheit zurückzukommen. Ich habe in meinen Untersuchungen über den Blüthenanschluss die Borraginaceen vorläufig erledigt und finde wahrscheinlich für die nächste Zeit keinen passenden Ort, um dem Bedürfnisse zu genügen, dass diese Sache in Ordnung gebracht wird.

Wie bei vielen Untersuchungen entwickelungsgeschichtlicher Natur

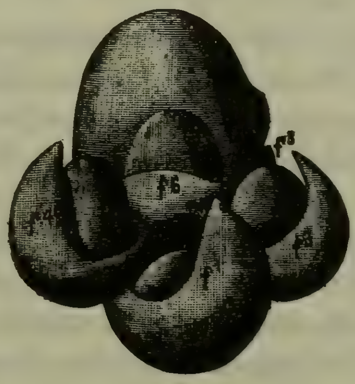
---

1) K. Schumann, l. c. 59.

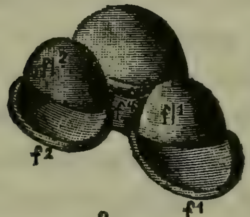
ist es nicht ganz leicht, dass passende Material zu erlangen, denn es ist einleuchtend, dass nur ein sehr eng eingeschränkter Zeitraum die für die Beobachtung wünschenswerthen Bilder gewähren wird. Die unteren Blätter eines *Anchusa*-Stockes erzeugen vegetative Seitenstrahlen, die oberen entweder unmittelbar Blüthenstände oder Sprosse, denen vielleicht nur wenige Blätter vorausgehen. Von beiden zeigt sich, dass sie gar nicht oder die letzteren nur wenig, niemals aber über das nächste Blatt extraxillirt sind. Die wichtige, die deutlichsten Verhältnisse zeigende Zone ist eine mittlere. Mehrere Jahre hindurch suchte ich an *Anchusa officinalis* L. vergeblich nach den geeigneten Zuständen, bis mir in diesem Jahre der Zufall zu Hülfe kam. Schon längst war mir aufgefallen, dass *Anchusa italica* L. die Extraxillation sehr schön wahrnehmen lässt; in diesem Jahre wollte ich es nicht versäumen, auch des Winters die Frage zu verfolgen, und ich nahm deshalb um die Weihnachtszeit zwei kräftige, am Grunde mehr als daumenstarke Stöcke von *Anchusa officinalis* L. und *Anch. italica* L. für die Untersuchung vor. Ich bemerkte an ihnen ein doppeltes Verhältniss die erstere nämlich befand sich noch vollkommen in sterilem Zustande, die Hauptaxe sowohl wie die Seitenstrahlen aus den unteren Blättern boten Bilder, wie ich sie in Fig. 1 wiedergegeben habe. Sie stellt jenes charakteristische Verhältniss dar, das Vegetationskegel zeigen, an denen in normal spiraler Folge Blätter auftreten. Aus den vorliegenden Anreihungen enstehen später jene Dispositionen, die bei *Anchusa* als $^2/_5$, $^3/_8$, an den gestauchten Rosettenblättern auch als $^5/_{13}$-Stellung beurtheilt werden. Durch genaue Fixirung des Scheitelpunktes in den durch die Camera lucida hergestellten Zeichnungen und der äussersten



1



2



3

Spitzen der Blattprimordien habe ich folgende Winkelwerthe der Divergenzen erhalten, wobei die Blätter in aufsteigender Folge, das höchst bezifferte als das letzte bezeichnet sind:

	I.	II.	III.	IV.
1 : 2	136°	146°	136°	135°
2 : 3	120°	138°	131°	132°
3 : 4	141°	131°	145°	145°
4 : 5	143°	113°	131°	147°
5 : 6	137°	166°	131°	
6 : 7	125°	128°		
7 : 8	117°			
Durchschnitt:	131°	137°	135°	140°

Ich theile diese Werthe mit, weil über exacte Messungen von Divergenzen, die am Vegetationskegel mit einem ziemlich hohen Grade von Genauigkeit vorgenommen werden können, ein nur ausserordentlich spärliches Material vorliegt. Man sieht, dass in den vorgefundenen Beispielen ein Schwanken der Grössen vorkommt, das unter allen Umständen nicht auf Rechnung der Beobachtungsmethode gesetzt werden kann. Eine Inconstanz der Divergenzwerthe ist ganz sicher auch bei unseren Pflanzen nicht in Abrede zu stellen. Da aber die Durchschnittswerthe ziemlich nahe an den Grenzwerth für die Hauptreihe heranreichen, so wird doch der Endeffect jene oben besprochenen Blattstellungen ergeben. Nur der erste Werth 131° ist ziemlich weit davon entfernt. Dieser nähert sich aber 131° 45′ d. h. dem Divergenzwinkel, welcher der Combination der 3er, 8er und 11-Reihe entspricht, in soweit, dass er ihm unbeschadet der Richtigkeit gleich gesetzt werden kann. Die Mittelstellung, welche aus der Combination erwächst, ist wieder eine Achteldisposition, die wahrscheinlich von den meisten Beobachtern mit der für *Anchusa* angegebenen $^3/_8$-Stellung als identisch genommen worden ist.

Nach dieser Abschweifung kehre ich wieder zu *Anchusa officinalis* zurück. Wenn eins von den Blättern, die an dem Vegetationskegel von Fig. 1 zu sehen sind, abgetragen wird, so wird man vorläufig in seinem Achselgrunde vergeblich nach einem Seitensprosse suchen.

Ein ganz anderes Bild dagegen gewährt die verwandtschaftlich nicht sehr weit entfernte *A. italica* L. Ich habe zuerst den Scheitel des ganzen Sprosses frei präparirt und gefunden, dass er zur Herstellung einer Inflorescenz aufgebraucht war, deren Abschluss, die Terminalblüthe des ganzen Gebildes, bereits die ersten Anfänge zur Anlage der Carpiden wahrnehmen liess. An den Partialblüthenständen, welche in fünffacher Zahl den Mantel des Kegels belegt hatten, waren die Entwicklungszustände des Borragoids sowohl wie der einzelnen Blüthen in jeder nur wünschenswerthen Vollständigkeit mit äusserster Deutlichkeit bis zu den Staubblättern zu verfolgen.

Wenn etwa in dieser Sphäre Extraxillation vorkam, so erlaubte doch die zu weit vorgeschrittene Entwickelung kein Urtheil mehr über den Process, ausserdem konnte, wie oben bereits erwähnt wurde, nahe der Spitze kein sehr bedeutender Betrag derselben vorliegen. Desto bessere Resultate gewann ich an den Sprossen aus den Achseln mittlerer Blätter. Hat man den richtigen Zustand erhalten, so ist zwischen dem Scheitel, der bereits Blüthensprosse erzeugt und dem, welcher nur befähigt ist, Blätter anzulegen, ein Unterschied, der auf den ersten Blick in die Augen springt. Fig. 2 stellt einen solchen Kegel dar: Er ist sichtlich schlanker, als der in Fig. 1 abgezeichnete und erhebt sich viel höher über die jüngsten Anlagen, trotzdem dass diese grösser sind und höher am Kegelmantel heraufreichen. Der besonders zu berücksichtigende Unterschied ist aber der, dass nicht die Blätter allein in der bekannten Anreihung erscheinen, derzufolge jede Neubildung sich in die Lücke zwischen die beiden ältesten voraufgehenden Primordien einfügt, sondern dass zugleich mit den Blattanlagen auch die Primordien der Achselsprosse auftreten, bei f^3. Zur Ausgliederung der letzteren wird aber ein relativ ausserordentlich grosses Stück des Kegelmantels in Anspruch genommen: sie sitzen nicht bloss im Blattachselgrunde, sondern sind mit breitem Fuss dem Kegel aufgesetzt. Man erkennt den Sachverhalt sehr leicht an einem Längsschnitte, ausserdem aber auch dann, wenn man den Körper von der Seite betrachtet oder mit der Nadel prüft, bis wohin er auf dem Substrat festsitzt.

Die am Mantel des Vegetationskegels weit heraufragende Beanspruchung zur Erzeugung der Neubildung bedingt zunächst eine gewisse Abänderung für den Ort der nächsten. Wie Fig. 3 zeigt liegt die Stelle, welche den Anlagebedingungen derselben genügt, an der also die folgende Neubildung auftritt, viel tiefer als die benachbarte ältere. Bezeichnen wir diese an dem Kegel sichtbaren Primordien der Reihe nach mit den Ziffern ihrer Entstehung, so erhält das rechte Nr. 1, das linke 2, die jüngste Neubildung aber 4, weil 3 rechts von 1 sich befindet und unsichtbar bleibt. Fassen wir nun den Ort genau in's Auge, so bemerken wir sogleich, dass f^4 etwa in gleicher Höhe liegt mit dem Lateralstrahl, der aus der Achsel von f^1 entspringt; er ist aber sichtlich tiefer inserirt als das Primordium aus f^2. Aus dieser Thatsache erwächst naturgedrungen folgende Erscheinung. Dehnt sich das ganze System, so kann in der Stellung dieser Körper zwar eine quantativ sehr beträchtliche Trennung von einander geschehen, die Disposition bleibt aber proportionaliter gleich. Deshalb nimmt f^4 einen Ort ein, der zwischen f^1 und der Insertion des Blüthenstandes von f^2 liegt, d. h. mit anderen Worten, jene Inflorescenz wird über f^4 extraxillirt. Wir haben also in dem vorliegenden Beispiel einen Fall vor uns, der nach voller Entwickelung des Blüthenstandes eine Extraxillation um zwei Internodien aufweisen würde. Der Raum, in dem sich die intercalare Einschaltung zwischen Inflorescenz und Deckblatt vollzieht, ist vorhanden in dem Stücke, wit welchem das Primordium dem Vegetationskegel aufsitzt, denn nur derjenige Theil der Inflorescenzanlage kann in einen Blüthenstand umgewandelt werden, der jener Verbindung ledig ist. Indem sich nun oberhalb der Achsel der Fuss des Primords befindet, ist gewissermassen auf den Vegetationskegel ein besonders gekennzeichnetes Gewebstück aufgelegt; da es im Wachsthume nicht zurückbleibt, so wird schliesslich ein Streif erzeugt, der von der Inflorescenz durch die ganze Reihe der Internodien bis in die Blattachsel herabläuft und der immer als ein Wegweiser dafür benutzt wurde, um den scheinbar aus der Ordnung heraustretenden Seitenstrahl wieder für diese Blattachsel einzufangen. Wie uns die Entwicklungsgeschichte gezeigt hat, ist dieser Spross in Wirklichkeit ein echter Achselspross und nur durch die oben angeregte Besonderheit von dem gewohnten Orte entfernt worden.

13. W. Wahrlich: Einige Details zur Kenntniss der Sclerotinia Rhododendri Fischer.

Mit Tafel V.

Eingegangen am 21. Februar 1892.

In der Sitzung vom 31. October 1891 der Naturforschenden Gesellschaft in Bern hat ED. FISCHER eine sehr interessante Mittheilung über das Vorkommen von *Sclerotinia*-Sclerotien in den Fruchtkapseln von *Rhododendron hirsutum* L. und *Rh. ferrugineum* L. gemacht[1]. Er giebt auch eine kurze Beschreibung der Sclerotien und macht dabei die Bemerkung, dass dieselben ihrem anatomischen Baue nach sich am meisten der *Sclerotinia megalospora* Wor. nähern.

Eine Keimung derselben hat FISCHER noch nicht beobachtet, sagt jedoch in seinem Berichte: „in ihrem ganzen Auftreten zeigen diese Sclerotien soviel Analogie mit denjenigen der Vaccinieenbeeren, dass es sich auch hier um eine *Sclerotinia* handle“ und „bezeichnet dieselbe als *Sclerotinia Rhododendri* nov. spec., natürlich unter dem Vorbehalt, dass die weitere Untersuchung, über welche er später berichten zu können hofft, auch wirklich die Entstehung einer *Sclerotinia*-Becherfrucht aus dem Sclerotium ergiebt.“

---

[1] Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern. 1891.

Mir war diese Mittheilung ED. FISCHER's um so angenehmer, da ich selbst auch seit dem Herbst 1890 mit dem Studium dieses Pilzes beschäftigt bin, und dazu kommt noch, was das Interesse bedeutend erhöht, dass mein Material aus dem fernen Osten von einer dritten Alpenrosen-Species, von *Rh. dahuricum*, stammt.

Im Herbst 1890 hat nämlich Prof. A. BATALIN aus Nertschinsk (Ostsibirien) in der Umgegend genannter Stadt gesammelte (20. Juli 1890) Kapselfrüchte von *Rh. dahuricum* zugesandt bekommen, welche als steril bezeichnet waren. Prof. BATALIN erkannte dieselben als Sclerotien und war so liebenswürdig sie mir zur Verfügung zu stellen.

Schon die Untersuchung des anatomischen Baues liess mich vermuthen, dass ich es hier mit einer Art *Sclerotinia* zu thun hatte. Ich säte daher dieselben sofort (Anfang November) auf feuchten sterilisirten Sand aus, — es wurden etwa hundert Sclerotien in fünf Töpfen vertheilt, von denen zwei in's Freie unter Schnee, zwei in's Kalthaus und einer in's Warmhaus kamen — und Mitte Februar 1891 bemerkte ich zu meiner grossen Freude, dass eines der im Kalthaus befindlichen Sclerotien gekeimt war (alle übrigen gingen allmählich zu Grunde). Nach Verlauf von einigen Tagen (Anfang März) wurde auch meine Voraussetzung durch die entwickelte Becherfrucht bestätigt.

Weiterhin möge nun die ausführliche Beschreibung dieses Pilzes folgen.

Ihrem äusseren Ansehen nach sind die vom Pilze befallenen Früchte von *Rh. dahuricum*, wie das schon ED. FISCHER von *Rh. ferrugineum* L. und *Rh. hirsutum* L. angiebt, fast gar nicht von den gesunden zu unterscheiden. Auf der beigefügten Tafel sind solche Sclerotien enthaltende Früchte in Fig. 1 möglichst treu in natürlicher Grösse dargestellt.

Bei sehr schwacher Loupen-Vergrösserung sieht man auf Querschnitten durch solch eine kranke Frucht die einzelnen Fächer derselben vollkommen von dem weissen Sclerotiummark angefüllt, in welchem die braunen Reste der Ovula und der Samenträger zu bemerken sind (Fig. 2). Da nun das Sclerotiumgeflecht die Fruchtfächer ganz ausfüllt, so meint auch ED. FISCHER (l. c.), dass diese *Sclerotinia* sich von den vier Vaccinieen-Sclerotinien am meisten der *Scl. megalospora* Wor. nähert.

Doch bei Betrachtung feiner Querschnitte vermittels ziemlich starker Vergrösserungen (z. B. 450) bemerkt man, dass die Sclerotien unseres Pilzes einen eigenartigen, sehr charakteristischen Bau besitzen.

Wir sehen hierbei, dass das Sclerotium eine deutliche Rinde besitzt, welche von braunen, sich verflechtenden Hyphen gebildet wird; diese Hyphen laufen parallel der Fruchtwand und scheinen auch längs den Fruchtscheidewänden eine Strecke lang sich fortzusetzen. Das Sclerotiummark wird, wie das auch bei anderen Pilzen gewöhnlich der Fall ist, von dünnwandigen, stark verzweigten, sich filzig verflechtenden Hyphen gebildet; als für diese Sclerotien sehr charakteristisch ist jedoch hervorzuheben, dass diejenigen Hyphenenden des Markgeflechts, welche an die Fruchtwand, an die Fruchtscheidewände und an die Samenträger anstossen, sich hier zu einer sehr dichten Palissadenschicht zusammenstellen, ungefähr ebenso, wie das WORONIN bei *Sclerotinia Vaccinii* Wor. beobachtet hat[1]); dadurch wird jedoch die Alpenrosen-*Sclerotinia* von *Scl. megalospora* Wor. wieder ferngerückt, da in den Sclerotien der letzteren keine Palissadenschicht vorhanden ist[2]). Hier möge noch erwähnt werden, dass die Samenknospenreste bisweilen auch von solch einer Palissadenschicht umringt erscheinen. Mit Chlorzinkjod behandelt nehmen die Hyphenmembranen des Sclerotiummarkes eine violettblaue Färbung an, während das Plasma der Hyphen röthlichbraun gefärbt erscheint.

Die Keimung der Sclerotien ist mir bis jetzt leider, wie ich bereits oben angeführt habe, nur an einem Exemplar zu beobachten gelungen.

Die ersten Anzeichen der Keimung wurden den 19. Februar 1891 sichtbar. Auf der vom Sande abgekehrten Seite hatte sich in der Fruchtwand eine Längsspalte gebildet, und auf der blossgewordenen schwarzbraunen Oberfläche des Sclerotiums war etwa in der Mitte eine schwach-gelbliche Erhebung zu bemerken. Aus dieser Erhebung entwickelte sich allmählich der Fruchtkörper, wozu bis zur Reife (10. März 1891) der Becherfrucht 19 Tage beansprucht wurden. In Fig. 3 (A, B und C) habe ich drei Stadien der Entwickelung wiedergegeben. Es haben sich hier, wie man aus den Abbildungen ersieht, eigentlich zwei Becherfrüchte ausgebildet, welche an einer Stelle mit den Rändern ihrer Apothecien verwachsen sind und in ihrem basalen Theile einen gemeinsamen Stiel haben. In den in A und B (Fig. 3) abgebildeten Stadien erschien der Fruchtkörper hell-sandfarben, wobei bei A die sich berührenden und etwas zu einander gekrümmten Köpfchen eine dunkelbraune Farbe besassen. Hier sei noch bemerkt, dass die Basis des Fruchtkörpers in diesem Stadium sehr zart grau behaart, während der ganze übrige Theil vollkommen glatt war; bei B war diese Behaarung nicht mehr vorhanden, der ganze Fruchtkörper war glatt, — die Ränder der jungen Apothecien erschienen braun gefärbt. In seiner vollen Reife (Fig. 3 C) hatte der Fruchtkörper eine schmutzig bräunlich-gelbliche Färbung, die Innenfläche der Apothecien eine schmutzig braunrothe, dabei war das eine Apothecium becher-, das andere tellerförmig mit einer kleinen Vertiefung in der Mitte.

---

1) Dr. M. WORONIN. Ueber die Sclerotinienkrankheit der Vaccinieenbeeren. (Mémoires de l'académie imp. des sciences de St. Pétersbourg. VII Sér., Tome XXXVI. No. 6, pag. 15.)

2) WORONIN, l. c., pag. 36.

Rhizoiden, wie solche WORONIN bei *Sclerotinia Vaccinii* Wor. und *Scl. Oxycocci* Wor. beobachtet hat, wurden hier nicht entwickelt.

Das Hymenium der Apothecien besteht auch hier, wie bei den übrigen Sclerotinien, aus Ascen und Paraphysen. Letztere erscheinen als feine septirte Fäden, welche, da der Pilz schon etwas eingetrocknet war, als er zur mikroskopischen Untersuchung gelangte, stark aneinander geklebt waren, so dass es mir nicht gelang dieselben zu isoliren; ich kann daher auch nicht mit Bestimmtheit sagen, ob die Paraphysen verzweigt sind oder nicht.

Die reifen Ascen enthalten je acht gleich grosse Sporen (Fig. 4), wie das auch bei *Scl. megalospora* Wor. der Fall ist.[1]) Die Ascosporen sind eiförmig, farblos und zu einer Reihe im Ascus angeordnet; ihre Länge beträgt, im Ascus gemessen, etwa 14,4 μ, ihre Breite bis 7,6 μ.

In Rosinendecoct auf ein Objectglas gebracht, keimten die meisten Ascosporen schon am nächsten Tage, indem sie kurze Keimschläuche trieben, welche jedoch sehr bald ihr weiteres Wachsthum sistirten, ein wenig anschwollen, dickere Membran erhielten (Fig. 5 A) und in diesem Zustande recht lange verblieben, bis sie allmählich zu Grunde gingen. Nur bei einer Ascospore hatte sich der Keimschlauch zu einem längeren, verzweigten, septirten Mycelfaden ausgebildet (Fig. 5 B), dessen Zweigenden sehr bald blasige Anschwellungen bekamen, welche durch Querwände von den sie tragenden Zweigen abgetheilt waren und etwas dickere doppeltcontourirte Membranen erhielten (Fig. 5 C). Diese Anschwellungen können vielleicht als Anfänge der Conidienbildung angesehen werden. Eine ähnliche Keimung der Ascosporen beschreibt auch WORONIN bei seinen Sclerotinien[2]). Doch muss wahrscheinlich den Sporen das von mir gereichte Substrat (Rosinendecoct) nicht ganz zuträglich gewesen sein, woher ich denn so schlechte Resultate erzielt habe; denn auch im letztbeschriebenen Falle wurde die weitere Entwickelung des Myceliums auf der Stufe sistirt, welche in Fig. 5 C abgebildet worden ist, und dasselbe ging, obgleich das Substrat fast täglich erneuert wurde, bald zu Grunde.

Leider habe ich ganz ausser Acht gelassen, die Ascosporen auch in reines Wasser auszusäen und daher die Bildung der charakteristischen, von WORONIN beschriebenen[3]), kleinen, perlenartigen, spermatienähnlichen Sporidien nicht beobachten können.

Da mir zur Zeit der Sporenreife kein *Rh. dahuricum* zur Verfügung stand, so habe ich versucht, die Ascosporen sowohl auf eine sich entfaltende Zweigknospe einer anderen *Rhododendron*-Species, als auch

---

1) WORONIN, l. c., pag. 37.

2) l. c., pag. 23 und 29.

3) l. c., pag. 23.

auf die Narben einer in voller Blüthe befindlichen Azalee auszusäen; doch blieben diese Impfversuche vollkommen erfolglos.

Im October vorigen Jahres (1891) habe ich durch die freundliche Vermittelung des Prof. A. BATALIN eine neue Portion Sclerotien enthaltender *Rhododendron*-Früchte aus Nertschinsk zugesandt bekommen, welche den 30. August 1891 gesammelt waren. Einen Theil derselben habe ich auch gleich nach Empfang ausgesät. Wenn es mir diesmal wieder gelingen sollte eine Keimung der Sclerotien zu erzielen, hoffe ich noch Näheres über die Entwickelungsgeschichte dieses Pilzes berichten zu können.

Februar 1892.

Botanisches Institut der Kaiserlichen Militär-Medicinischen Akademie
zu St. Petersburg.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Sclerotien enthaltende Früchte von *Rh. dahuricum*. (Natürl. Grösse.)
„ 2. Querschnitt durch solch eine Frucht, schwach vergrössert.
„ 3. Entwickelungsstadien der Becherfrucht. A ist den 27. Februar 1891 gezeichnet worden, B den 6. März und C (völlig reifer Pilz) den 11. März 1891. A und B sind $1^1/_2$ mal vergrössert; C in natürlicher Grösse.
„ 4. Reifer Ascus. (Vergr. 450).
„ 5. Keimende Ascosporen. Ausgesät den 11. März 1891. B ist den 13. März, A und C den 16. März gezeichnet worden. (Vergr. 450).

14. G. Lopriore: Die Schwärze des Getreides, eine im letzten Sommer sehr verbreitete Getreidekrankheit.

(Vorläufige Mittheilung).

Eingegangen am 19. Februar 1892.

Die Schwärze des Getreides wird bekanntlich von *Cladosporium herbarum* Link verursacht.

Ueber den Parasitismus dieses Pilzes liegen in der phytopathologischen Litteratur nur vereinzelte Notizen vor. Die Forscher, welche Gelegenheit hatten, die mit diesem Pilze zugleich auftretenden Erscheinungen zu beobachten, haben die Frage, ob die letzteren als krankhafte zu erklären und als solche dem Pilze zuzuschreiben, oder ob sie als nachträgliche, durch fremde, anderweitige Einflüsse verursachte Erscheinungen zu bezeichnen seien, in verschiedenem Sinne beantwortet.

Soviel mir bekannt, war CORDA[1]) der erste, der das *Cladosporium herbarum* als Parasiten auf Roggen erklärt und es als Ursache der Verkümmerung der Aehren und Körner betrachtet hatte. CORDA hat die Lebensverhältnisse des Pilzes gut beobachtet und die wirthschaftlichen Nachtheile in besonderer Weise hervorgehoben.

KÜHN[2]), der das *Cl. herbarum* ebenfalls auf Roggen beobachtet hat, hält aber den Pilz nicht für einen Parasiten, weil er meint, dass derselbe sich nur auf den durch anderweite Einflüsse erkrankten und zum Absterben gebrachten Pflanzentheilen ansiedelt. Diese Einflüsse sollen in der Ungunst der Witterung zur Blüthezeit und in der Beschädigung der Aehren durch Spätfrost, durch thierische oder pflanzliche Parasiten beruhen.

FRANK[3]), der das Auftreten des *Cl. herbarum* auf Roggen auch beobachtet hat, theilt die KÜHN'sche Auffassung, dass nämlich das saprophytische Verhältniss des Pilzes für die meisten Fälle zutreffend sei. Er führt aber einen von ihm bei Leipzig beobachteten Fall an, welcher ausser Zweifel setzt, dass das *Cl. herbarum* auch parasitisch auftreten und schädlich werden kann. FRANK ist auch der erste, welcher hervorgehoben hat, dass das Getreide, nicht bloss Roggen, sondern alle Halmfrüchte, wie jede Graminee vom *Cladosporium* sehr häufig befallen wird, und dass der Pilz von einer zu der anderen Aehre durch die Pollenmasse übertragen werden kann.

Der Ansicht FRANK's bezüglich des parasitischen Verhältnisses des *Cl. herbarum* schliesst sich ERIKSSON an.[4]) Den Angaben dieses Forschers nach soll der sogenannte *„Oer-räg“* („Taumelroggen“), der in Schweden vorkommt, eine sehr häufige Erscheinung sein, welche mit dem Auftreten des *Cl. herbarum* verbunden ist, welches zur Reifezeit Blätter und Körner befällt und die Ausbildung der letzteren beeinträchtigt.

Ebenfalls in Schweden beobachtete WOHLTMANN[5]) im Herbst 1886 eine eigenthümliche Schwärze, welche sich an der Gerste bemerkbar machte und vom *Cladosporium* verursacht worden war.

---

1) Vergl. Oekonomische Neuigkeiten und Verhandlungen. LXXII. Band. Jahrgang 1846. S. 651.

2) Deutsche Landwirthschaftliche Zeitung. Nr. 94, 1876.

3) Die Krankheiten der Pflanzen. Breslau 1881, S. 580.

4) ERIKSSON, Om Oer-räg. Kgl. Landsk. Akad. Handl. Stockholm, 1883.

5) Ein Pilz am Gerstenkorn. FÜHLING's Landw. Zeitung. 1. März 1888.

Dem von den genannten Forschern in Deutschland und Schweden beobachteten geschwärzten Getreide scheint das „Taumelgetreide“ Süd-Ussuriens ähnlich zu sein.

Woronin[1]), der kürzlich über das letzte berichtet hat, giebt an, dass im Ussurienlande auf dem Taumelgetreide — nicht nur auf Roggen, sondern auf Weizen, Hafer, Hanf und anderen Gräserarten — auch das *Cl. herbarum* auftritt, mit diesem aber viele andere Pilze, welche in Folge der starken Niederschläge in ihrer Entwickelung begünstigt werden.

Soweit reichen die Angaben über das Vorkommen des *Cladosporium herbarum* auf Getreide. Versuche, um zu ermitteln, ob durch die Saat geschwärzter Getreidekörner der Pilz auf den Keimlingen zu erscheinen und ihre Entwickelung zu beeinträchtigen vermag, hat niemand gemacht. Zu diesen Versuchen wurde ich im Winter 1891 durch Herrn Prof. Frank veranlasst, welcher mir eine kleine Probe geschwärzter Weizenkörner überreichte.

Die Körner, welche normal ausgebildet waren, liessen sich durch nichts anderes von gesunden Weizenkörnern unterscheiden, als dadurch, dass sie oberflächlich braune, langgezogene Streifen und kleine, schwarze Punkte zeigten, die fast regelmässig um den behaarten Scheitel des Kornes einen braunen Kranz bildeten. Die mikroskopische Untersuchung der fleckigen Theile zeigte auf der Samenschale ein braunes Pseudoparenchym, auf dem ebenfalls braune, kurzgegliederte Mycelfäden und längliche, ein- bis mehrzellige Sporen lagen, die ähnlich wie die von *Cl. herbarum* aussahen. Es zeigte sich ferner, dass unter den Weizenhaaren noch braune, büschelförmige Conidienträger vorhanden waren, und dass hier die schon erwähnten, braunen Sporen zahlreicher als anderswo waren, was zur Annahme veranlasste, dass hier der Pilz unter dem Schutze der Haare günstigere Bedingungen für seine weitere Entwickelung als auf den nackten, übrigen Theilen des Kornes gefunden hatte.

Um den Pilz genauer kennen zu lernen, säte ich einige Stücke fleckiger Weizenschale in Pflaumendecoct im hängenden Tropfen und einige der am stärksten befallenen Weizenkörner in mit guter Erde erfüllte Blumentöpfe aus.

Schon am folgenden Morgen hatten die Sporen in Pflaumendecoct gekeimt und dicke, farblose Mycelfäden gebildet, aus welchen durch Sprossung hefeartige Zellen hervorgingen, die sich durch wiederholte Sprossung noch weiter und rasch vermehrten.

Der Pilz liess sich jetzt als *Dematium pullulans* de Bary erkennen,

---

1) Ueber das „Taumelgetreide“ in Süd-Ussurien. Bot. Zeitg. vom 6. Februar 1891.

welches bekanntlich eine Form, die Flüssigkeitsconidienform — wie BREFELD von anderen Pilzen sagt — des *Cl. herbarum* vorstellt.

Mit dieser hefeähnlichen Conidienform konnte ich zuweilen in dicken Schichten von Pflaumendecoct die Bildung von braunen, mit verdickten Wänden versehenen Sporen beobachten, welche ich mit BREFELD Chlamydosporen nennen will.

Was das weitere Schicksal der dem Boden anvertrauten Weizenkörner anbelangt, so stellte es sich mit der Zeit heraus, dass der Pilz einige Weizenkeimlinge sehr bald zu Grunde richtete und kleine Körnchen unter der Samenschale der Saatkörner bildete, welche sich als Sclerotien erkennen liessen, während er bei anderen Pflanzen durch den Gefässtheil des Stengels bis hinauf in die Aehre stieg.

Die weiteren Untersuchungen zeigten, dass der Pilz im Lumen der Zellen des Halmes hefeähnliche Gebilde, in denen der Spindel Chlamydosporen wie in den künstlichen Culturen gebildet hatte, welche letztere in Pflaumendecoct ausgesäet, im Stande waren die Dematiumform wieder herzustellen, dass ferner der Pilz durch Eindringen in Fruchtknoten die Umwandlung derselben zu Samen störte.

Die verschiedenen krankhaften Erscheinungen des Pilzes können auf vier Stadien zurückgeführt werden, nämlich:

Erstes Stadium. Die Keimlinge werden in ihrer ersten Entwickelung angegriffen und zu Grunde gerichtet.

Zweites Stadium. Die Weizenpflanzen werden am unteren Theile des Halmes angegriffen und in Folge dessen bilden sich entweder keine oder nur kümmerliche Aehren.

Drittes Stadium. Die Aehren werden zur Blüthezeit angegriffen und bilden keine Körner.

Viertes Stadium. Die Aehren werden zur Reifezeit befallen, und obwohl die Körner sich ausbilden können, verringert sich doch ihr Werth, da dieselben eigenthümliche schwarze Streifen bekommen, welche ihnen ein schlechtes Aussehen geben.

Die künstliche Infection des Pilzes auf gesunden Weizenkeimlingen rief dieselben krankhaften Erscheinungen wie die der verpilzten Samen hervor.

Versuche, um zu ermitteln, ob die verpilzten Weizenpflanzen ansteckend auf ihre Umgebung wirken und ob die parasitische Wirkung des Pilzes von den äusseren Verhältnissen abhängig ist, zeigten, dass der Pilz durch die befallenen Pollenmassen von einer zur anderen Aehre übertragen werden kann, dass ferner sein Entwickelungsgang durch die feuchte und warme Luft in ganz besonderer Weise begünstigt wird.

Physiologische Versuche, um zu ermitteln, ob der Genuss geschwärzten Getreides, wie von ERIKSSON und WORONIN für das Taumelgetreide behauptet wird, krankhafte Erscheinungen im thierischen Organismus hervorruft, zeigten, dass Pferde, Hunde, Kaninchen Ratten und Hühner dabei nicht erkranken.

Pflanzenphysiologisches Institut der K. Landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin.

15. G. Lopriore: Ueber die Regeneration gespaltener Wurzeln.

(Vorläufige Mittheilung).

Eingegangen am 19. Februar 1892.

Das Fortwachsen und die Regeneration gespaltener Wurzeln ist bis jetzt nur von FRANK, SACHS und PRANTL beobachtet worden. Sie widmeten dieser Erscheinung ihr Interesse hauptsächlich von der physiologischen Seite.

FRANK[1]) spaltete die Wurzeln von *Pisum sativum, Phaseolus multiflorus, Linum usitatissimum, Tropaeolum majus, Zea Mays, Phragmites communis, Sium latifolium* und *Alisma Plantago* und beobachtete, dass die Wurzelhälften weiter zu wachsen vermögen, was er von vorn herein als wahrscheinlich betrachtete.

SACHS[2]) wiederholte die Spaltung an Wurzeln von *Vicia Faba* und an sehr rasch wachsenden Wurzeln von Aroideen, zog aber die FRANK'schen Versuchspflanzen zum Vergleich heran, um die Einwärtskrümmungen der Spalthälften als eine allgemein vorkommende Erscheinung zu erweisen. Nach meinen Untersuchungen kann ich dies SACHS'sche Resultat in allen Punkten bestätigen,

SACHS beobachtete auch, dass Wurzelabschnitte, denen bei der Spaltung kein Antheil an dem axilen Strange zufällt, welche lediglich Rindenlappen sind, nicht weiter zu wachsen vermögen. Wird aber solchen Rindenlappen die nothwendige Stoffzufuhr durch einen Bündelabschnitt ermöglicht, so treten die erwähnten Krümmungserscheinungen ein. Dass sich aber in diesen Fällen eine vollständige Regeneration der Wurzelhälften einzustellen vermag, hat SACHS nicht genau ange-

---

1) FRANK, Beiträge zur Pflanzenphysiologie. Leipzig, 1868.

2) SACHS, Ueber das Wachsthum der Haupt- und Nebenwurzeln. Arbeiten des Botanischen Instituts in Würzburg. Leipzig, 1874.

geben. Es findet sich nur — l. c., pag. 432 — in einer Anmerkung die Angabe, dass CIESIELSKI[1]) an gekappten Wurzeln die Neubildung eines Vegetationspunktes beobachtete, was SACHS bestätigen konnte. Er bemerkt dabei: „Ich fand auch, dass an einer in Wasser kräftig fortwachsenden Längshälfte einer Wurzel der Vegetationspunkt sich ergänzte und nun mit allseitiger Rindenbildung fortwuchs.“

Veranlasst durch die Beobachtungen CIESIELSKI's stellte PRANTL seine Untersuchungen über die Regeneration des Vegetationspunktes an Angiospermenwurzeln[1]) an. Er benutzte die Keimpflanzen von *Zea Mays, Pisum sativum* und *Vicia Faba*, beschränkte sich aber nicht nur auf das Kappen, sondern verfolgte auch die von SACHS angegebene Regeneration gespaltener Wurzeln. Die dabei auftretenden, anatomischen Veränderungen sind aber in ihren Einzelheiten von PRANTL nicht studirt worden. Er beschränkte sich darauf die auf der Schnittfläche auftretende Callusbildung, die Erzeugung einer neuen Rinde und die Regeneration der Epidermis zu verfolgen; wie sich aber der Centralcylinder bei der Regeneration und die Umlagerung und Neubildung der Gefässe in der Spalthälfte verhält, hat PRANTL nicht weiter untersucht, obwohl er angiebt — l. c., pag. 558 — dass die aus einer Längshälfte sich regenerirende Wurzel nicht in ihrer ganzen Längsausdehnung den normalen Bau besitzt, „da ein Zwischenstück den Charakter der Längshälfte vollständig beibehalten hat.“ Uebrigens gelten diese specielleren Angaben nur für gespaltene Wurzeln von *Zea Mays.*

Durch Herrn Professor KNY veranlasst, stellte ich im Sommer 1891 eine Reihe Untersuchungen an, um genau zu ermitteln, wie die Regeneration gespaltener Wurzeln bei verschiedenen Pflanzen vor sich geht.

Für diese Versuche wurden *Zea Mays, Vicia, Pisum, Phaseolus, Ricinus, Vitis, Quercus, Philodendron, Pandanus* und *Syngonium* bevorzugt; nur vergleichsweise wurden Wurzeln anderer Pflanzen, wie *Acanthorrhiza* und Orchideen, herangezogen.

Was die Untersuchungsmethode betrifft, so wurden die meisten Arten theils in Wasserculturen, theils in Sägemehl, theils in Vegetationsboden erzogen, die Spitze ihrer Haupt- oder Knotenwurzeln gespalten und die Regeneration derselben in verschiedenen Stadien auf Serienschnitten verfolgt.

Eine vollständige Regeneration, d. h. ein Selbstständigwerden der Wurzelhälften mit eigener Epidermis, Rinde, Endodermis und normaler Orientirung der Gefässgruppen wurde bei den erwähnten Pflanzen immer erreicht. Die gespaltenen Orchideenwurzeln — deren nur wenige

---

1) Untersuchungen über die Abwärtskrümmung der Wurzel in COHN's Beiträge zur Biologie der Pflanzen, 2. Heft. Breslau, 1872.

2) Arbeiten des bot. Instituts in Würzburg, I. Bd. Leipzig, 1874.

untersucht werden konnten — gingen meist zu Grunde, und nur bei *Peristeria elata* wurde eine fast vollständige Regeneration derselben beobachtet.

Obwohl die Anzahl der untersuchten Arten nur eine geringe ist, darf man mit Rücksicht darauf, dass die genannten Pflanzen im natürlichen Systeme weit aus einander stehen, den Schluss ziehen, dass eine Regeneration gespaltener Wurzeln unter günstigen Verhältnissen bei allen Pflanzen möglich ist.

Was nun die allgemeinen Erscheinungen betrifft, welche mit dem Regenerationsprocesse verbunden sind, so fand ich, in Uebereinstimmung mit den PRANTL'schen Resultaten, dass sich an der Regeneration alle Gewebe, Rinde, Epidermis und Fibrovasalkörper, betheiligen.

In der an die Schnittfläche grenzenden Region der halbirten Wurzeln bildete sich zunächst ein Wundgewebe, und bald darauf entstand in diesem ein Meristem, das aus parallel zur Wundfläche geordneten Elementen zusammengesetzt war. Dieses Meristem bildete sich vorwiegend in dem inneren, markartigen Gewebe des Centralcylinders in unmittelbarer Nähe der Wundfläche aus. BERTRAND[1]), der ein solches Gewebe als „zone génératrice isolante“ bezeichnet, hat ein Gesetz, das „Gesetz der freien Oberflächen“, aufgestellt, durch welches er zum Ausdruck bringen will, dass eine solche isolirende Schicht in der Nähe jeder freien Oberfläche entsteht, sei letztere eine reelle oder eine virtuelle.

Auffallend ist auch das bisher nicht beobachtete Vorkommen einer Füllsubstanz in den Intercellularräumen der der Wundfläche naheliegenden Schichten des Markes und der Rinde *(Zea, Vicia, Pisum, Phaseolus)*. Diese Substanz, welche eine gelbe oder gelbbraune Farbe und ein glasartiges Aussehen hat, zeigt zu gleicher Zeit die Reactionen des Holzes und des Korkes, ohne sich bestimmt mit einem der beiden Stoffe identificiren zu lassen. Sie löst sich weder in Wasser, noch in Alkohol, noch in Aether, mögen dieselben bei gewöhnlicher Temperatur oder Siedehitze einwirken. Concentrirte Schwefelsäure und Kalilauge bewirken eine braune Färbung, ohne indess die Substanz zu lösen.

Die von PRAËL[2]) empfohlene und von demselben vielfach angewandte TEMME'sche Reaction zur Feststellung der Identität des im Schutz- und Kernholze vorkommenden Gummis giebt keine abweichenden Resultate. Dieser Reaction nach sollte sich der Gummistoff nach einer viertelstündigen Digestion mit Kaliumchlorat und Salzsäure in Alkohol lösen — bei weiterer Einwirkung jener Reagentien auch schon in diesen allein. Dieselben rufen keine wesentliche Veränderung der Füllsubstanz

---

1) BERTRAND. Loi des surfaces libres. Comptes rendus, Paris, T. XCVIII, 1884, p. 48-51.

2) Vergleichende Untersuchungen über Schutz- und Kernholz der Laubbäume. PRINGSHEIM's Jahrbücher, Band XIX, 1888, pag. 14.

hervor, sofern man von einer sehr leichten Entfärbung derselben absieht. Ob die Substanz als Wund- oder Schutzgummi zu betrachten sei, bleibt vorläufig dahingestellt.

Da der Regenerationsprocess bei Monocotylen und Dicotylen sehr verschieden verläuft, so will ich für beide einige typische Beispiele anführen.

Monocotylen.

Unter den Monocotylen boten die Knotenwurzeln von *Zea Mays* ein vorzügliches Untersuchungsobject. Bei diesen fand die Regeneration derart statt, dass entweder die zwei Enden des Leitbündelgewebes des halbirten Centralcylinders sich allmählich scheitelwärts gegen einander krümmten, bis sich zuletzt der Centralcylinder ringförmig schloss, oder dass neue Initialgefässe an einem oder an beiden Enden des halbirten Centralcylinders sich anlegten und sich ein oder zwei Stränge bildeten, die den Centralcylinder vervollständigten; oder endlich derart, dass — wie dies gewöhnlich bei Wasserculturen der Fall war — die breiten Gefässe der intacten Seite des Leitbündelgewebes des Centralcylinders mit dem umliegenden Parenchym nach der Wundfläche hin zusammenrückten und sich zwischen die beiden Enden des halbirten Centralcylinders einschoben. An diese breiten Gefässe legten sich ausserhalb neue Xylemplatten an, und der Centralcylinder wurde so vervollständigt. In den letzten drei Fällen erfolgte die Regeneration der Endodermis zugleich mit der Bildung der neuen Theile des Leitbündelgewebes, während die übrigen Gewebe, Rinde, Exodermis und Epidermis, sich später regenerirten.

Bei *Philodendron*-Wurzeln fand zuerst die Regeneration der Endodermis statt und zwar derart, dass ihre Bildung von den zwei Kanten des halbirten Centralcylinders nach dem Centrum zu fortschritt. Neue Xylem- und Phloëmbündel entstanden blind unter der neugebildeten Endodermis, und ihre Bildung schritt ebenfalls von den beiden Kanten des halbirten Centralcylinders nach dem Centrum zu fort. Später regenerirten sich auch die Rinde — in dieser bildeten sich neue Secretbehälter, wie in der normalen Rinde — die äussere Sclerenchymscheide, die Exodermis und die Endodermis.

In ähnlicher Weise ging die Regeneration der *Pandanus*-Wurzeln vor sich. Bei diesen konnte ich einmal — *Pandanus caricosus* — eine partielle Verwachsung der zwei regenerirten Wurzelhälften, ein anderes Mal — *Pandanus furcatus* — eine vollständige Verwachsung der theilweise regenerirten Wurzelhälften beobachten.

Eine vollständige Regeneration wurde auch bei *Acanthorrhiza*- und *Syngonium*-Wurzeln beobachtet. Bei letzteren entstanden sogar neue Xylemgefässe im Wundgewebe selbst, bevor die Bildung einer neuen Endodermis stattgefunden hatte.

Bei *Peristeria elata* trat eine fast vollständige Regeneration ein. Das Velamen blieb aber auf einer sehr weiten Strecke fast völlig unverändert, auch längs der Schnittfläche, während die Zellen des Rindenparenchyms und des markartigen Gewebes des Centralcylinders eine beträchtliche Streckung senkrecht zur Wundfläche erfuhren.

Gegen die Wurzelspitze krümmte sich das Velamen von beiden Seiten her über das Wundgewebe, durch dessen Ausbildung gleichzeitig der normal entwickelte Theil des Centralcylinders und der Rinde mehr und mehr schwand. Nur wenige Millimeter von der Spitze liess sich eine Vervollständigung des Centralcylinders erkennen. Es ist deshalb nicht ausgeschlossen, dass bei weiterer Entwickelung der Wurzel auch die normale Gewebesonderung sich eingestellt hätte.

Dicotylen.

Bei Dicotylenwurzeln verhält sich die Regeneration je nach der Anzahl der Gruppen und der Richtung des Spaltschnittes sehr verschieden. Es sollen hier deshalb nur die Hauptzüge dieses Regenerationsprocesses erwähnt werden.

Die vom Spaltschnitte getroffenen Bündel gehen meist verloren, so dass die Zahl der jeder Spalthälfte zugefallenen Gefässbündel nicht der Hälfte der normalen Zahl entspricht, sondern niedriger als dieselbe ist.

Wie bei Monocotylen, so bildet sich auch bei Dicotylen zuerst die Endodermis. Dieselbe konnte ich zuweilen schon in der zweitäusseren Zellschicht des Wundgewebes beobachten.

Die Bildung neuer Xylemplatten erfolgt derart, dass entweder neue Initialgefässe an der der Wundfläche zugekehrten Seite den vorhandenen Platten sich anlegen, so dass dieselben bei weiterem Längenwachsthum der Spalthälfte spindelförmig werden, sich nachher in der Mitte theilen und zwei Platten erzeugen, oder derart, dass an der Peripherie des regenerirten Centralcylinders unter der Endodermis neue Initialgefässe entstehen, an welche sich andere anlegen, wodurch die Bildung der neuen Platte centrumwärts fortschreitet. Neues Phloëm bildet sich entweder durch Streckung und Spaltung des schon vorhandenen, oder es entsteht blind.

Die neugebildeten Bündel orientiren sich unter einander und zu den übrigen stets regelmässig.

Die Regeneration der übrigen Gewebe, Rinde und Epidermis, ist so vollständig, dass die regenerirten Wurzelhälften von normalen kaum zu unterscheiden sind. Auch an der regenerirten Seite findet die Bildung von Wurzelhaaren statt.

Eine sehr auffallende Erscheinung bei gespaltenen und auch bei gekappten Wurzeln ist die ausserordentlich häufige Bildung von Nebenwurzeln, welche über derselben Xylemplatte entstehend entweder zu mehreren in enger Folge der Länge nach (serial) angereiht sind, oder mit ihren Centralcylindern verschmelzen und sich mit einer gemeinsamen Rinde umhüllen.

Der erste Fall bedarf keiner besonderen Erläuterung. Die über einer einzigen Xylemplatte entstehenden Wurzeln sind meist isolirt. Nur in sehr seltenen Fällen sind sie an ihrer Basis eine kurze Strecke verwachsen.

Interessanter ist der zweite Fall, wo die für die Bildung mehrerer Nebenwurzeln bestimmten Xylem- und Phoëmelemente sich vereinigen und mit einer gemeinsamen Rinde umhüllen. In diesem Falle, wo die Wurzeln bandartig erscheinen, können sich Phloëm und Xylem sehr verschieden verhalten. Oft sind schon an der Basis der Wurzel die einzelnen Gruppen getrennt, normal gestaltet und in einer der normalen mehrfach entsprechenden Anzahl vorhanden, so dass sich unmittelbar die Vermuthung aufdrängt, dass hier die Gruppen mehrerer Wurzeln sich genähert haben. Zwei Beispiele mögen dies erläutern.

Die Wurzeln von *Pisum* sind bekanntlich triarch. Kommen nun die 3 Gruppen zweier Wurzeln so zusammen, dass zwei sich gegenüberstehen, so vereinigen sich oder verschwinden die zwei in gleicher Richtung einander zugekehrten Xylemplatten; das Xylem erscheint im letzteren Falle auf dem Querschnitt wie ein römisches X, im ersteren Falle wie ein X in dessen Mitte sich ein Zwischenstück eingeschaltet hat. (≻—≺) Sind zwei Nebenwurzeln von *Vicia Faba* schon bei ihrer Anlage verwachsen, so erscheinen ihre Xylemplatten auf dem Querschnitte wie auf einen ovalen oder CO-förmigen Centralcylinder vertheilt, wobei das Phloëm wie in normalen Wurzeln zwischen den einzelnen Xylemplatten eingeschaltet ist.

Oft aber sind die einzelnen Gruppen an der Basis der Wurzeln keineswegs getrennt. Das Xylem kann dann — wie aus den bisher beobachteten Fällen ersichtlich — entweder aus einem einzigen Strange bestehen, der sich nach der Richtung der Längsaxe der Mutterwurzel erstreckt, oder aus zwei Strängen, die parallel zu einander in derselben Längsrichtung verlaufen und an den beiden Polen des Querschnittes durch zwei bogige Querstränge verbunden sind. Das Phloëm zieht sich an der Peripherie des Centralcylinders dem einen oder den beiden Strängen parallel hin.

Im ersteren Fall legen sich scheitelwärts links und rechts an den einzigen Xylemstrang, welcher aus fast gleichweiten Gefässen besteht, neue Xylemplatten an. Zu gleicher Zeit verschwinden die mittleren Gefässe des Stranges, bis schliesslich vom letzteren nur die an den beiden äussersten Enden gelegenen verbleiben. Noch weiter scheitelwärts verschwinden die mittleren Xylemplatten nach und nach, die übrigen ordnen sich zu zwei Gruppen an und werden noch weiter scheitelwärts von der einwärts greifenden Endodermis rings umschlossen. Die zwei getrennten Centralcylinder entfernen sich nach dem Scheitel hin immer mehr von einander und bleiben entweder bis zu der Wurzelspitze von einer gemeinsamen Rinde umhüllt, oder sie trennen sich ganz und gar, indem die äussere Rinde in der zwischen den beiden Centralcylindern liegenden Region derart sich von beiden Seiten einbuchtet bis endlich die Theilung vollendet ist. Die Zahl der Bündel kann in den zwei Centralcylindern eine gleiche oder eine ungleiche sein; es kann scheitelwärts eine stetige Verminderung stattfinden, bis endlich die Normalzahl der Bündel erreicht ist, oder sie kann eine höhere als die normale bleiben.

In dem zweiten Falle, wo also zwei parallele Stränge in der Längsrichtung verlaufen, bleiben die einzelnen Gefässe der zwei Stränge nicht immer parallel zu einander gereiht, sondern werden scheitelwärts zickzackförmig verschoben, bis sie sich endlich zu isolirten, keilförmigen Platten gestalten, die sich ebenfalls in zwei parallele Reihen ordnen. Die Trennung derselben geht wie in dem oben erwähnten Falle vor sich.

Die Trennung congenital verwachsener Nebenwurzeln erfolgt gewöhnlich so, dass die äussere Rinde, wie schon erwähnt, allmählich von aussen her an beiden Seiten eingreift. Bei einer bandartigen Wurzel von *Phaseolus* konnte ich aber auch beobachten, wie die Trennung von innen nach aussen ging. Eine solche Wurzel, die aus der Verwachsung von 4—5 Nebenwurzeln hervorgegangen war — sie enthielt bis 17 in zwei parallele Reihen geordnete Xylemplatten — hatte scheitelwärts eine stetige Verminderung ihrer mittleren Platten erfahren, bis endlich die übrigen sich zu zwei Gruppen gesellten, die von der Endodermis rings umschlossen waren. Zwischen den zwei so getrennten Centralcylindern machte sich auf den successiven nach dem Scheitel hin geführten Querschnitten eine kleine Gruppe englumiger Zellen bemerkbar, welche mit conc. Schwefelsäure behandelt eine auffallende Verkorkung ihrer Wände zeigten. Weiter scheitelwärts entstand im Centrum dieser Gruppe eine kleine Lücke, welche sich mit Papillen erfüllte, zu denen die umliegenden Zellen ausgewachsen waren. Noch weiter scheitelwärts wurde die Lücke immer grösser und die Papillen verlängerten sich zu Haaren. Die Erweiterung dieser Lücke in einer zur Längsaxe des Querschnittes senkrechten Richtung ging so weit, dass die gemeinsame Rinde von einer Seite endlich durchbrochen wurde. Die Wurzel hatte nun auf dem Querschnitte etwa die Form eines Pince-nez. Zwischen den zwei Wurzeln war noch eine Brücke vorhanden. Die vollständige Trennung der beiden Wurzeln erfolgte derart, dass die Verkorkung der Zellwände nur von einer Seite der Zwischenbrücke und in einer zur Oberfläche der einen Wurzel tangentialen Richtung stattfand, so dass die abgetrennte Wurzel auf dem Querschnitte oval erschien, während der anderen die Zwischenbrücke anhaften blieb. Durch Verkorkung der Zellwände in einer zur zweiten Wurzel tangentialen Richtung trennte sich von letzterer die Brücke ab.

Nicht selten ist die congenitale Verwachsung der Nebenwurzeln nur auf ihre Basis beschränkt, so dass hier dieselben zwei getrennten oder nach Art einer 8 verbundenen Centralcylinder enthalten. Nach dem Scheitel hin verwachsen dieselben aber und vermindern ihre Gruppen stets so, dass endlich die normale Zahl erreicht wird.

Auch die Anordnung der Nebenwurzeln ist oberhalb und unterhalb der Spaltstelle verschieden. Auf der intacten Wurzel sind die verwachsenen Nebenwurzeln meist neben einander stehende (collateral), auf den Spaltwurzeln über einander stehende (serial). Auf den intacten Wurzeln der Monocotylen (Mais) sind sie ausschliesslich collateral, auf den Spaltwurzeln in Wassercultur ausschliesslich serial.

Pflanzenphysiologisches Institut der Universität und Botanisches Institut
der kgl. landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin.

16. H. Rodewald: Ueber die durch osmotische Vorgänge mögliche Arbeitsleistung der Pflanzen.

Eingegangen am 24. Februar 1892.

Zu wiederholten Malen hat PFEFFER[1]) darauf aufmerksam gemacht, dass durch osmotische Processe in und von der Pflanze Arbeit geleistet und auch freie Wärme in Arbeit verwandelt werden kann. Es ist der Zweck dieser Arbeit, zu untersuchen, wie gross sich die osmotische Arbeitsleistung unter bestimmten physiologisch wahrscheinlichen Annahmen gestaltet und wann und zu welchem Antheil die äussere freie Wärme dabei in Arbeit übergeht.

Durch die Untersuchungen von VAN T'HOFF[2]) über „die Rolle des osmotischen Druckes in der Analogie zwischen Lösungen und Gasen“ hat sich herausgestellt, dass für verdünnte Lösungen dieselben Gesetze gelten, wie für die Gase, wenn man statt des Druckes bei den Gasen den osmotischen Druck bei den Lösungen setzt.

---

[1]) PFEFFER, Pflanzenphysiologie, Bd. I. pag. 378; Bd. II. pag. 1; Landw. Jahrbücher, 1878, Bd. 7, pag. 834; Abhandl. der mathemat. physikalischen Gesellschaft der Wissenschaften, Bd. XV. pag. 484.

[2]) Zeitschrift für physikalische Chemie, Bd. I, 1887, pag. 481.

Durch diese Gesetze ist uns die Möglichkeit gegeben, die Arbeitsgrösse, welche durch osmotische Processe geleistet werden kann, zu berechnen, falls wir bestimmte osmotische Processe substituiren. Die erwähnten Gesetzmässigkeiten geben uns die genauen Beziehungen zwischen dem Volumen V, der absoluten Temperatur T und dem osmotischen Druck P einer Lösung und sind genau dieselben Gesetzmässigkeiten, die für die Gase als BOYLE's, GAY-LUSSAC's und AVOGADRO's Gesetze bekannt sind.

Sämmtliche drei Gesetze zusammen können in die einfache Gleichung

$$PV = 845\ T$$

eingeschlossen werden.

Es ist vielleicht zweckmässig, die Entstehung der in der Gleichung vorkommenden Zahl 845 hier in Erinnerung zu bringen.

Die Gewichtseinheit eines Gases nehme bei einem Druck P_0 das Volumen V_0 ein. Aendert sich das Volumen in V um, so ändere sich der Druck in P. Auch die Temperaturänderung hat auf Druck- und Volumenänderung bekanntlich einen Einfluss. Die quantitativen Beziehungen zwischen diesen Umwandlungen werden durch das BOYLE'sche (MARIOTTE'sche) und GAY-LUSSAC'sche Gesetz ausgedrückt, nach welchen beiden Gesetzen bekanntlich ist

$$P_0\ V_0\ (1 + \alpha\ t) = PV$$

Hier bedeutet α den Ausdehnungscoëfficienten der Gase $= \frac{1}{273}$ und t die Temperatur. Statt α können wir setzen $\frac{1}{a}$, wenn wir $a =$ 273 nehmen; die Gleichung lässt sich dann umformen in

$$\frac{P_0\ V_0}{a}\ (a + t) = PV.$$

Da zwischen Druck und Volumen nach BOYLE umgekehrte Proportionalität besteht, so ist das Product aus beiden eine constante Zahl. Da auch a constant ist, so ist der erste Factor auf der linken Seite der Gleichung ebenfalls eine Constante, die mit R bezeichnet wird. $a + t$ aber bedeutet die absolute Temperatur, die mit T bezeichnet wird. Setzen wir diese beiden Grössen in die Gleichung ein, so haben wir

$$RT = PV$$

Diese Gleichung ist der in der mechanischen Wärmetheorie gebräuchliche Ausdruck des GAY-LUSSAC-BOYLE'schen Gesetzes.

Wenn wir von der Gewichtseinheit der Gase ausgehen, so hat R einen für alle Gase gleichen Werth, falls Temperatur und Druck auch gleich sind, die Volumina der Gewichtseinheit sind aber bei verschiedenen Gasen verschieden. Wir können statt von der Gewichtseinheit aber auch von dem Moleculargewicht in *kg* ausgedrückt ausgehen, dann wird die Constante R eine andere, ebenfalls für alle Gase gleiche, weil die Volumina, welche in Rechnung gezogen werden, nunmehr nach dem AVOGADRO'schen Gesetz gleich werden, denn die Moleculargewichte verhalten sich wie die Gewichte der Volumeneinheit.

Um die so gewählte Volumeneinheit zu finden, können wir vom Wasserstoff, dessen Moleculargewicht = 2 ist, ausgehen und untersuchen, welches Volumen 2 *kg* Wasserstoff bei Normaldruck und Normaltemperatur einnehmen. 1 Cubikmeter Wasserstoff wiegt bei der absoluten Temperatur $T = 273$ und dem Druck $P = 10333$ *kg* pro Quadratmeter 0,08956 *kg*. Demnach ist das gesuchte für alle Gase gleiche Volumen $V = \frac{2}{0{,}08956} = 22{,}39$ Cubikmeter.

Der Werth von R wird gefunden, wenn man in die Gleichung $RT = PV$ für $T = 273$, $P = 10333$ und $V = \frac{2}{0{,}08596}$ setzt und die Gleichung für R auflöst. Hierbei wird $R = 845$, und die Bedeutung dieser Zahl ist damit klargelegt.

Ich gehe jetzt zur Betrachtung der Arbeit, welche durch osmotische Processe geleistet werden kann, über. Für die Pflanzenzelle spaltet sich diese Arbeit in äussere und innere. Aeussere Arbeit kann durch die osmotischen Processe z. B. geleistet werden, wenn bei der Vergrösserung der Zelle durch Wachsthum der Luftdruck überwunden oder von einer Keimpflanze eine Erdscholle gehoben wird etc., innere dagegen kann geleistet werden durch Ueberwindung von Spannungen der Zellwand. So lange die Spannung nicht rückgängig gemacht ist, steigert sie den Energieinhalt der Zelle und somit die Verbrennungswärme.

Wir wollen jetzt die Frage aufwerfen, wie viel innere und äussere Arbeit kann ein Kilogramm-Molecül Rohrzucker in einer in Wasser schwimmenden Zelle überhaupt leisten, wenn dabei die osmotische Kraft so günstig verwerthet wird, wie physikalisch überhaupt möglich. Wir stellen uns vor, das Kilogramm-Molecül sei in der weiter oben gewählten Volumeneinheit $V = 22{,}39$ Cubikmeter Wasser gelöst, alsdann ist der osmotische Druck P, den es auszuüben vermag, wenn die Zelle in Wasser schwimmt = 10333 *kg* pro Quadratmeter oder eine Atmosphäre. Wir wollen ferner annehmen, dass dieser osmotische Druck in der Zelle bereits erreicht sei und also osmotisches Gleichgewicht herrsche, alsdann kann die osmotische Kraft der Zuckerlösung ohne weitere Veränderung überhaupt keine Arbeit leisten. Jetzt möge sich das Molecül Rohrzucker spalten nach der Gleichung $C_{12}\,H_{22}\,O_{11} + H_2O = 2\,C_6\,H_{12}\,O_6$, alsdann verdoppelt sich die Anzahl der Molecüle, mithin verdoppelt sich der Druck und nach wieder eingetretenem Gleichgewicht hat sich das Volumen V verdoppelt und P ist bis auf eine Atmosphäre zurückgegangen. Mit der Volumenvergrösserung ist eine Arbeit geleistet, die wir berechnen wollen. So wie die Volumenvergrösserung der Zelle beginnt, sinkt der osmotische Druck und auch die Temperatur. Wir wollen annehmen, dass die Volumvergrösserung so langsam vor sich geht, dass die Temperatur der Zelle sich mit der der Umgebung = 0° (oder 273 absol. T.) fortwährend ausgleicht. Es soll ferner der sich der Volumvergrösserung entgegensetzende Widerstand zu jeder Zeit dem osmotischen Druck gleich sein (streng genommen nur unendlich wenig geringer) alsdann wird die osmotische Kraft am vortheilhaftesten für die Arbeitsleistungen ausgenutzt. Soll die geleistete Arbeit auf demselben Wege rückgängig gemacht und also das Volumen V von 2 bis auf 1 herabsinken, so muss eine Arbeit geleistet werden, die der ersten gleich ist.

Bezeichnen wir die Arbeit mit L, so wird, wenn das Volumen der Zelle unendlich wenig zunimmt, die der Volumzunahme $d\,V$ entsprechende Arbeit

$$d\,L = P\,dV.$$

Nach der Gleichung $PV = 845\ T$ ist

$$P = \frac{845\ T}{V}.$$

Setzen wir diesen Werth in die Gleichung für $d\,L$ ein, so erhalten wir

$$d\,L = 845\ T\ \frac{d\,V}{V}$$

Um die Arbeit L für die Volumzunahme von $V = 1$ bis auf $V = 2$ zu finden, müssen wir die vorstehende Gleichung für dieses Intervall integriren, also

$$L = 845\ T \int_{V=1}^{V=2} \frac{d\,V}{V}$$

$$L = 845\ T.\ \log \frac{V=2}{V=1}$$

Bevor wir eine ziffermässige Rechnung anstellen, müssen wir eine bestimmte Temperatur wählen, da die Temperatur 0° für physiologische Vorgänge in der Pflanzenzelle zu tief liegt. Die Temperatur der Zelle sei 15°, so wird $T = 273 + 15$ und

$$L = 845.\ 288.\ \text{log. nat. } 2,$$

$$L = 170200\ \text{Kilogrammmeter},$$

$$L = 401\ \text{Cal.}$$

Wir haben bei dieser Berechnung die Annahme gemacht, dass bei der Ausdehnung der Zelle der Druck von 2 Atmosphären herabsinkt auf eine Atmosphäre und die Temperatur stets ausgeglichen wird. Die Druckcurve ist also mit der isothermischen Curve bei den Gasen gleich.

Wir können nun weiter die Annahme machen, dass der Zerfall des ganzen Kilogrammmolecüls Rohrzucker nicht auf einmal erfolgt, sondern Molecül für Molecül, wobei dann der Druck sich während der Volumvergrösserung stets ausgleicht und dauernd $= P$ ist. Die durch Ausdehnung bewirkte Abkühlung werde durch Wärmezufuhr von aussen compensirt. Wenn dann die Umsetzung beendet ist, so ist das Volumen $V = 2$ geworden und die Arbeit L, die dabei geleistet worden ist, wird

$$L = P\,(V_{=2} - V_{=1})$$

oder

$$L = 845\,T\,(V_{=2} - V_{=1}).$$

Setzen wir wieder dieselben Werthe von früher ein, so ergiebt sich

$$L = 243360 \text{ Kilogrammmeter.}$$

$$L = 575 \text{ Cal.}$$

Unter diesen Umständen wird von den osmotischen Kräften die meiste Arbeit geleistet, die nur noch gesteigert werden kann, wenn sich die Temperatur steigert. Gehen wir damit z. B. bis zu 50° (eine viel höhere Temperatur vertragen die meisten Pflanzen nicht), so ergiebt sich für

$$L = 272935\ kgm.$$

$$L = 644 \text{ Cal.}$$

Wir sind bei dieser Berechnung ausgegangen von der Annahme, dass das Rohrzuckermolecül nach der Gleichung $C_{12}\,H_{22}\,O_{11} + H_2O = 2\,C_6\,H_{12}\,O_6$ zerfällt. Es liegt auf der Hand, dass durch abermalige Spaltung des Traubenzuckers und des Fruchtzuckers die Verdoppelung der Molecülzahl sich wiederholen kann, was dann eine Verdoppelung der Arbeit zur Folge haben wird. Indessen ist klar, dass bei der endlichen Anzahl Atome, die das Molecül $C_{12}\,H_{22}\,O_{11}$ enthält, sich dieser Verdoppelungsvorgang auch nur eine beschränkte Anzahl mal wiederholen kann. Die höchste, für den osmotischen Process wirksame Molecülzahl, die aus einem Molecül Rohrzucker entstehen kann, ist 12, da die entstehenden Wassermolecüle für die Steigerung des osmotischen Druckes unwirksam sind.

Die osmotische Arbeitsleistung eines Kilogramm-Molecüls Rohrzucker bei 15° kann also den Werth von $12\,L = 2920320$ Kilogrammmeter oder 6895 Cal. nicht übersteigen. Dabei ist es ganz gleichgültig, welcher Art die Umsetzungen sind, die das

Zuckermolecül bis zu seinem Zerfall in CO_2 und H_2O durchmacht, denn der osmotische Druck ist von der Qualität der Molecüle gänzlich unabhängig und hängt nur von der Zahl derselben ab.

Vergleichen wir die maximale osmotische Arbeitsleistung eines Kilogramm-Molecüls Rohrzucker bei 15° mit dessen Verbrennungswärme [1322172 Cal.[1]], so ergiebt sich, dass die osmotische Leistung nur 0,521 pCt. von der gesammten Verbrennungswärme des Kilogramm-Molecüls Rohrzucker ausmacht.

Bei dieser Berechnung ist vorausgesetzt, dass die Zelle in Wasser schwimmt. Durch Verdunstung von Wasser aus der Zelle, wodurch sich die Concentration des Zellsaftes ändert und mit ihr der osmotische Druck, kann weitere Arbeit geleistet werden. Doch auf diesen Fall will ich später eingehen und vorerst eine andere Frage erörtern.

Bei der osmotischen Volumvergrösserung der Zelle, wodurch eben die Arbeit geleistet wird, findet Abkühlung statt. Ich habe angenommen, dass dieselbe durch Wärmezufuhr von aussen ausgeglichen wird, so dass die Temperatur constant 15° bleibt. Die Reaction $C_{12} H_{22} O_{11} + H_2O = 2 C_6 H_{12} O_6$ ist aber mit Wärmeentbindung verbunden, die grösser ist als nöthig, um die Abkühlung zu compensiren. Es bestehen nun offenbar zwei Möglichkeiten: entweder fallen Temperatursteigerung durch Reactionswärme und Abkühlung durch osmotische Volumänderung ihrem ganzen Verlauf nach zeitlich zusammen, alsdann kann von aussen keine Wärme aufgenommen werden, oder der Temperaturausgleich und der Volumausgleich vollziehen sich in verschiedenen Zeiten, dann kann von aussen Wärme aufgenommen werden, wenn die Temperaturdifferenz sich schneller ausgleicht als die Volumdifferenz. Bei Eintritt der ersten Möglichkeit ist die osmotische Leistung an die chemische Reaction (Athmung?) gekettet, bei Eintritt der zweiten Möglichkeit würde durch osmotische Processe äussere Wärme, die nicht durch die chemische Reaction mit Nothwendigkeit entstanden zu sein braucht, in Arbeit verwandelt werden können. Um uns für eine Möglichkeit zu entscheiden, müssen wir Temperatur- und Volumausgleich als Function von der Zeit untersuchen.

Wir wollen zunächst den Temperaturausgleich betrachten, wobei wir natürlich eine endliche Temperaturdifferenz zwischen der Zelle und der Umgebung voraussetzen müssen, weil bei unendlich kleinen Differenzen die Zeit unendlich gross wird, was keinem natürlichen Process entspricht. Wir nehmen dieselbe $= t$. Bedeutet c den in der Zeit 1 bei der Temperaturdifferenz 1 erfolgten Ausgleich, so ist der in einer unendlich kleinen Zeit dz sich vollziehende Ausgleich nach NEWTON

---

[1] Journal für praktische Chemie, N. F. Bd. 31, 1885, pg. 291, nach Bestimmungen von STOHMANN. Streng genommen müssten wir die Verbrennungswärme des gelösten Zuckers in Rechnung ziehen, was indessen das Resultat nur wenig beeinflusst.

$$c\,t\,dz.$$

Durch diesen Ausgleich geht t in $t - dt$ über. Wir erhalten die Differentialgleichung

$$- dt = c\,t\,dz$$

$$dz = - \frac{1}{c} \frac{dt}{t}$$

und durch Integration

$$z = - \frac{1}{c} \log t.$$

Die Rechnung für die Volumausgleichung gestaltet sich folgendermassen. Wir dürfen annehmen, dass für unendlich kleine Zeiten die Volumausgleichung der Druckdifferenz p proportional ist. Ferner sei die Volumänderung in der Zeiteinheit bei der Druckdifferenz $1 = a$, so ist die in der unendlich kleinen Zeit sich vollziehende Volumänderung

$$a\,p\,dz.$$

Dadurch wird die Volumdifferenz v umgeändert in $v - dv$, und es entsteht die Gleichung

$$- dv = a\,p\,dz.$$

$$dz = - \frac{dv}{a\,p}.$$

Durch Integration dieser Gleichung folgt

$$z = - \frac{V}{a\,p}.$$

Als Functionen von der Zeit betrachtet folgen also Temperaturausgleich und Volumausgleich verschiedenen Gesetzen, deshalb ist es denkbar, dass die durch die Reactionswärme bedingte Temperaturerhöhung schneller ausgeglichen wird, als die durch Veränderung des osmotischen Druckes bedingte Volumänderung und mit ihr die Abkühlung, die der Volumänderung proportional geht, zumal die Temperaturdifferenz in geometrischer Reihe schwindet, während die Volumdifferenz sich in arithmetischer Reihe vermindert, wie das die Gleichungen für z zeigen. Dadurch wird es denn auch möglich, dass äussere Wärme in Arbeit verwandelt werden kann, was, wenn anfangs Temperaturgleichheit herrschte, wie schon hervorgehoben wurde, ganz unmöglich wäre, wenn der Temperaturausglcich und der Volumausgleich als Functionen von der Zeit betrachtet einander parallel gingen, denn dann wäre ja die Reactionswärme in jedem Augenblick verfügbar zur Ausgleichung der durch die Volumänderung bewirkten Abkühlung.

Wenn indessen äussere Wärme in Arbeit verwandelt werden soll, so müssen endliche Druckdifferenzen vorausgesetzt und die osmotische Leistung strenggenommen nach der Gleichung

$$L = 845\ T \log \frac{V_2}{V_1}$$

berechnet werden. Je kleiner wir aber die Druckdifferenzen wählen, je kleiner werden auch die Volumdifferenzen $V_2 - V_1$, und umsomehr nähert sich der Werth dieser Gleichung demjenigen der Gleichung

$$L = 845\ T\ (V_2 - V_1).$$

Der Arbeitswerth, den diese Gleichung liefert, ist also ein Grenzwerth, der in Wirklichkeit kaum erreicht werden kann.

Fragen wir nun nach dem Verhältniss zwischen derjenigen Wärme, die möglicherweise von aussen aufgenommen und in Arbeit verwandelt werden kann, und derjenigen Wärme, die der chemischen Reaction entstammt und in Arbeit verwandelt werden kann, so besteht zwischen beiden kein festes Verhältniss, sondern dasselbe hängt ab von der durch die Umsetzung bewirkten Druck- und Temperaturdifferenz, sowie von den Coefficienten a und c. Soviel lässt sich indessen aus den beiden Gleichungen für z auch ohne Kenntniss der Coefficienten a und c folgern, dass die äussere Wärme um so weniger mit für Arbeitsleistungen verwandt wird, je geringer die Druck- und Temperaturdifferenzen genommen werden, denn um so mehr nähert sich die geometrische Reihe für die Temperaturdifferenzen der arithmetischen für die Volumdifferenzen, und um so mehr fallen Wärmeabgabe nach aussen und Wärmeverbrauch für Arbeit zeitlich zusammen, um so mehr müssen sich beide Processe compensiren. Wir können das kurz so ausdrücken: Wenn die Bedingungen für die osmotische Arbeitsleistung am günstigsten sind, so sind auch die Bedingungen für die Verwerthung der Reactionswärme am günstigsten; wenn die Zelle äussere Wärme in Arbeit verwandelt, so ist die überhaupt erreichbare osmotische Arbeit jedenfalls kein Maximum.

Ich habe bislang die Temperatur der Zelle und des Wassers, in dem sie schwimmt, von vorne herein als gleich angenommen, wenn also Temperaturdifferenzen in Frage kamen, so waren sie durch die Reactionen (chemische wie physikalische) selbst bedingt. Wir können nun auch die Annahme machen, die Temperatur der Umgebung der Zelle sei von vorne herein höher oder tiefer als die der Zelle selbst und dann die Frage nach der Grösse der osmotischen Leistung aufwerfen. Dieselbe beantwortet sich nach dem Vorausgegangenen leicht.

Wenn die Temperatur der Umgebung höher ist als die der Zelle, so ist die osmotische Leistungsfähigkeit ein Maximum, aber äussere Wärme braucht nicht nothwendig in Arbeit verwandelt zu werden. Steigt die Temperatur der Zelle, so erhöht sich die osmotische Leistungsfähigkeit im Verhältniss der absoluten Temperaturen.

Ist die Temperatur der Zelle höher als die der Umgebung, so kann die Reactionswärme schneller an die Umgebung abgegeben werden, als sich die osmotischen Arbeitsleistungen vollziehen. Die osmotische Leistungsfähigkeit sinkt im Verhältniss wie sich die absolute Temperatur der Zelle verringert. Soweit osmotische Arbeit geleistet wird, strebt die damit verbundene Abkühlung den Temperaturausgleich zwischen Zelle und Umgebung zu beschleunigen, die Zelle kühlt sich also in Folge der Arbeit ab und benutzt ihre eigene freie Wärme zu den osmotischen Leistungen. Die in Arbeit verwandelte Wärme ist nicht die durch die chemische Reaction entstandene. Die osmotische Leistungsfähigkeit ist unter diesen Umständen kein Maximum.

Wir geben jetzt die Voraussetzung auf, dass die Zelle in Wasser schwimmt und betrachten eine Zelle, die Wasser verdunsten kann, aber doch auch mit Wasser in Berührung ist, so dass sich osmotische Processe vollziehen können. Wir gehen wieder von einem osmotischen Gleichgewichtszustand aus, der durch Zerfall des Molecüls Rohrzucker in Trauben- und Fruchtzucker und darauf folgender Volumvergrösserung der Zelle herbeigeführt ist. Die dadurch bewirkte Arbeitsleistung

$$L = 845\, T \log \frac{V_2}{V_1}$$

kann durch Wasserverdunstung rückgängig gemacht werden und sich auf's Neue wiederholen. Dabei wird äussere Arbeit in Wärme verwandelt. Indessen wird die äussere Wärme dabei sehr schlecht ausgenutzt. Um den Process rückgängig zu machen, muss eine Wasserquantität $V_2 - V_1$ verdunstet werden, was einen Wärmeaufwand von $(V_2 - V_1)\, l$ Cal. erfordert, wenn l die Verdampfungswärme des Wassers ist. Für unser Beispiel $V_2 - V_1 = 1$ ist statt 1 die gewählte Volumeinheit von 22,39 Cubikmeter = 22390 *kg* einzusetzen. Nehmen wir die Verdampfungswärme bei 15° = 596 Cal., so würde ein Wärmeaufwand von 13344440 Cal. allein zur Wasserverdunstung erforderlich sein, wozu noch der Wärmewerth der rückgängig zu machenden Arbeit von 401 Cal. hinzukommt. Es werden also durch diesen Process nur ca. 0,003 pCt. der aufgewandten Wärme in Arbeit verwandelt.

Wenn wir ferner uns den Verlauf des Processes auch so vorstellen, dass durch die Verdunstung der osmotische Druck constant gehalten wird, sodass wir die Maximalarbeit bekommen, die durch osmotische Processe geleistet werden kann, so beträgt der in Arbeit verwandelte Theil der aufgewandten Wärme doch nur 0,00433 pCt.

Da diese Arbeit unabhängig von chemischen Zersetzungsprocessen in der Zelle geleistet wird, so können wir die Annahme machen, dass einmal in der Zelle chemische Umwandlungen überhaupt nicht stattfinden. Alsdann muss, wenn der osmotische Druck constant bleiben soll, auch das Volumen der Zelle constant bleiben, was nur möglich ist, wenn durch den osmotischen Druck, der, wenn vorher Gleichgewicht bestand, mit beginnender Verdunstung in der Zelle negativ wird, ebensoviel Wasser eingesogen wird, wie durch Verdunstung verloren geht. Ob die durch Wasserverdunstung erzielte osmotische Arbeit dazu ausreicht, hängt von den Widerständen, die der Wasserbewegung entgegenstehen, ab. Soviel ist aber ohne Weiteres klar, wollen wir die Wasserbewegung durch osmotische Arbeit erklären, so muss eine osmotische Druckdifferenz nachweisbar sein. Wenn z. B. durch osmotische Arbeit das Wasser des Transpirationsstromes 10 *m* hoch der Schwerkraft entgegen bewegt werden soll, so muss zwischen der Concentration des Wurzelzellsaftes und der des verdunstenden Blattes ein Concentrationsunterschied herrschen, der mit einer ca. 1,5 procentigen Rohrzuckerlösung isoton ist. Ich will indessen auf die Fragen der Wasserbewegung hier nicht näher eingehen.

Nun ist noch die Frage von Interesse, in welchem Verhältniss die durch Wasserverdunstung erzielbare osmotische Arbeitsleistung zu der durch chemische Umsetzung ausgelösten Energie steht. Natürlich ist dies Verhältniss kein constantes, sondern hängt ganz von dem Verhältniss ab, in welchem Wasserverdunstung und chemische Umsetzung stehen.

Ich habe bei früheren Versuchen über den Stoff- und Kraftumsatz in der Pflanze das Verhältniss der durch Leitung und Strahlung in Folge von Sauerstoffathmung abgegebenen Wärme zu derjenigen, welche durch Wasserverdunstung abgegeben wurde, an Kohlrabistengeln bestimmt, wobei sich, um hier einige Versuche[1]) anzuführen, folgende Zahlen ergaben.

Versuch No.	Durch Wasserverdunstung abgegebene Wärme.	Durch Leitung und Strahlung abgegebene Wärme.
I.	160 cal	295 cal
II.	49 „	225,7 „
III.	49,4 „	215,4 „

Da nun günstigen Falles von der durch Wasserverdunstung abgegebenen Wärme 0,00433 pCt. in osmotische Arbeit verwandelt werden können, so sieht man, dass das Verhältniss sehr zu Gunsten der Athmungswärme ausfällt. Bei Versuch No. I würden also nur $\frac{160}{100}$ 0,00433 cal. in osmotische Arbeit umsetzbar sein, d. i. 0,00152 pCt. der durch Athmung ausgelösten Wärme. Nun waren freilich bei diesen Versuchen die Bedingungen für die Wasserverdunstung so ungünstig wie möglich, allein, wenn sich die Wasserverdunstung auch erheblich vergrössert, so dürfte die dadurch verfügbar werdende osmotische Arbeitskraft gegenüber der durch Athmung ausgelösten Energie stets sehr gering bleiben.

Wir haben für unsere Rechnungen eine Zelle von unnatürlicher

---

[1]) Pringsheim's Jahrbücher Bd. XX, p. 274.

Grösse vorausgesetzt, es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, dass durch dieses Verfahren die relativen Verhältnisse zwischen der Verbrennungswärme des Zuckers und der durch osmotische Vermittelung entstandenen Arbeit nicht verändert werden und also auch für die kleinste Zelle Gültigkeit haben. Etwas anders wird sich indessen das Verhältniss gestalten, wenn wir statt vom Zucker von einem anderen Körper, der osmotische Arbeit zu leisten vermag und gleichzeitig auch verathmet werden kann, ausgehen, z. B. von einer organischen Säure. Indessen verschiebt sich das Verhältniss dabei nur sehr wenig. Die maximale osmotische Arbeitsleistung ist der Zahl der Kohlenstoffatome im Molecül proportional, die Verbrennungswärme der organischen Verbindungen (soweit sie für den Athmungsprocess überhaupt in Frage kommen), ist aber der Zahl der Kohlenstoffatome im Molecül nicht völlig proportional. Ich will auf die Berechnung des Verhältnisses für andere Processe verzichten, da jedenfalls die Kohlenhydrate ein normales Beispiel bieten.

Anorganische Verbindungen, die in der Zelle nicht weiter zu zerfallen vermögen, können osmotische Arbeit nicht leisten, sondern höchstens vermitteln.

Wenn die Widerstände, die dem osmotischen Druck entgegenwirken, nicht in jedem Moment dem osmotischen Drucke gleich sind, sondern geringer, so ist die osmotische Arbeitsleistung natürlich keine maximale, sondern sie ist geringer als die berechneten Werthe und kann im Grenzfall Null werden.

Resultate:

In Wasser schwimmende Pflanzen können, wenn sie bei einer Temperatur von 15° ein Kilogramm-Molecül Rohrzucker verathmen, ohne weiteren Stoffumsatz durch Vermittelung von osmotischen Processen mit oder ohne Aufnahme freier Wärme höchstens eine Arbeit von 2920320 Kilogramm-Meter oder 6895 Cal. leisten, d. i. nur 0,521 pCt. der gesammten Verbrennungswärme des Kilogramm-Molecüls Rohrzucker. Diese Verhältnisszahl gestaltet sich bei anderen Kohlenhydraten fast gleich.

Freie Wärme kann in untergetauchten Wasserpflanzen durch osmotische Processe in Arbeit verwandelt werden, doch kann die osmotische Arbeitsleistung der Zelle dann kein Maximum sein.

Wird in einer Zelle, die Wasser verdunsten kann, freie Wärme dadurch in Arbeit verwandelt, dass Concentrationsunterschiede hervorgerufen werden, so kann die freie Wärme höchstens zu 0,004433 pCt. in Arbeit verwandelt werden.

Kiel, Landw. Institut der Universität.

17. P. Ascherson: Hygrochasie und zwei neue Fälle dieser Erscheinung.

Mit Beiträgen von P. Graebner.

Hierzu Tafel VI und VII.

Eingegangen am 19. Februar 1892.

Mit dem Worte Hygrochasie (von ὑγρός feucht und χαίνειν gähnen, klaffen) bezeichne ich die bei einigen Pflanzen von Gebieten, wo Trockenzeiten mit Perioden mehr oder weniger reichlicher Niederschläge abwechseln, seit Jahrhunderten bekannte Erscheinung, dass ihre Fruchtstände oder Früchte (mitunter beide) in Folge von Durchtränkung mit Wasser Bewegungen ausführen, die die Ausstreuung der Samen bez. Sporen erleichtern, beim Austrocknen sich aber wieder schliessen. Es ist diese Erscheinung dem Verhalten der grossen Mehrzahl der übrigen Gewächse entgegengesetzt, welche entsprechende, die Dissemination befördernde Bewegungen in Folge des Austrocknens ihrer Gewebe ausführen. Man kann deren Verhalten als Xerochasie (ξηρός trocken) bezeichnen.

Die bekanntesten Beispiele hygrochastischer Bewegungen liefern unter den Gefässpflanzen (von den niederen Kryptogamen sehe ich vorläufig ab) die beiden „Jerichorosen“, die im Mittelalter so bezeichnete Composite *Odontospermum pygmaeum* (DC.) Benth. et Hook. (= *Asteriscus pygmaeus* Coss. et Dur.) der nordafrikanischen und westasiatischen Wüsten[1]) und die dasselbe Gebiet bewohnende, jetzt gewöhnlich so genannte Crucifere *Anastatica hierochuntica* L.[2]); ferner die mexikanische

---

[1]) Vgl. Michon in de Saulcy, Voyage réligieux en Orient II, p. 383 (als *Saulcya Hierochuntica*); P. Ascherson, Sitzungsbericht Bot. Ver. Brandenb. XXIII (1881), S. 44, 45; G. Schweinfurth, La vraie rose de Jéricho (Bull. de l'Inst. Egypt. II série, No. 6 (1885), p. 92—96); über den Mechanismus Cas. de Candolle, Propriétés hygroscopiques de l'*Asteriscus pygmaeus* (Arch. sc. phys. et nat. Genève. XIV (1886), p. 322, 323); G. Volkens, Die Flora der ägypt.-arab. Wüste (1887), S. 126.

[2]) Vgl. über den Mechanismus G. Volkens, Jahrb. Bot. Gart. u. Mus. Berlin. III [1884], S. 32—32; id. Flora der ägypt.-arab. Wüste (1887), S. 84, 85; Leclerc du Sablon, La Rose de Jéricho (Journ. de Bot., 1. année (1887), p. 61, 62; über den morphologischen Aufbau Wydler, Notiz über *A. h.* (Botan. Zeit. von de Bary-Kraus, XXX [1878], S. 97—100).

Selaginella lepidophylla (Hook. et Grev.) Spring[1]) sowie die Früchte zahlreicher *Mesembrianthemum*-Arten Süd-Afrikas[2]). Auch die Kapseln der *Fagonia*- und *Zygophyllum*-Arten der aegyptischen Wüste öffnen sich nach VOLKENS[3]) hygrochastisch, desgleichen die der süd- und tropisch-afrikanischen Scrophulariaceen-Gattung *Aptosimum* nach H. SCHINZ[4]). An den Fruchtkelchen von *Brunella vulgaris* L. und *grandiflora* Jacq. sowie der mediterranen *Salvia Horminum* L. und der nordamerikanisch-mexikanischen *S. lanceolata* Willd. hat JUL. VERSCHAFFELT[5]) neuerdings hygrochastische Bewegungen nachgewiesen; derselbe Forscher beschrieb sie auch an den Fruchtstielen der bekannten, aus dem Mittelmeergebiet stammenden Gartenzierpflanze *Iberis umbellata* L.[6]) Dr. H. SCHINZ theilt mir ferner noch brieflich mit, dass südafrikanische Arten der Compositen-Gattung *Geigeria* Griessel. sowie einige Species des oben erwähnten Genus *Aptosimum* im Fruchtzustande sich in der Weise der *Anastatica* zusammenballen. Ich bezweifle, dass diese Liste der immerhin nicht allzu zahlreichen bisher bekannten Fälle vollständig ist. Da ich in der Lage bin, noch zwei exquisite Beispiele hinzuzufügen, die gleichfalls längst (die eine seit mehr als drei Jahrhunderten) bekannte Arten des Mittelmeergebietes betreffen, welche in den Herbarien und botanischen Gärten keine Seltenheiten sind, so steht zu erwarten, dass bei besonders auf diese interessante Erscheinung gerichteter Aufmerksamkeit die Zahl der hierher gehörigen Fälle sich noch erheblich vergrössern dürfte, und möchte damit wohl die Aufstellung obiger Termini gerechtfertigt erscheinen.

Die hygrochastischen Bewegungen sind bekanntlich eine Wirkung rein physikalischer Kräfte und als solche, obwohl den Lebensbedingungen der Pflanze angepasst, vom Fortbestehen des Lebens in den betreffenden Gewebepartien unabhängig. Sie treten sogar in der Regel in schon abgestorbenen Pflanzentheilen ein; *Selaginella lepidophylla*, bei welcher sie an lebensfähigen Theilen des Pflanzenkörpers erfolgen, bietet in dieser Hinsicht eine bemerkenswerthe Ausnahme. Als rein physikalische Vorgänge können sie sich beliebig oft wiederholen und rückgängig gemacht werden. Nur bei *Selaginella l.* findet also ein wirkliches Wiederauf-

---

1) Vgl. MEISSNER, Linnaea, XII [1838], S. 150—158, Taf. III; BERT et BUREAU, Comptes rend. des séanc. et mém. Soc. Biol. Paris 1868, p. 53; Bull. Soc. Bot. de France XV [1868], p. 32, 34, 35; LECLERC DU SABLON, Sur la réviviscence du *S. l.* (l. c. XXXV [1888], p. 109—112; W. WOJINOWIC, Beiträge zur Morphologie, Anatomie und Biologie der *S. l.* Breslau 1890 (36 S., 4 Taf.).

2) Vgl. u. a. K. STEINBRINCK, Ber. D. bot. Ges., I (1883), S. 341, 342, 360.

3) A. a. O., S. 85.

4) Abh. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXXI (1889), S. 186.

5) De verspreiding der zaden bij *Brunella vulgaris*, *B. grandiflora*, *Salvia Horminum* en *S. lanceolata* (Botanisch Jaarboek uitg. door het kruidkundig genootschap Dodonaea te Gent. II (1890), S. 148—156; deutsches Resumé, S. 157, Pl. III.

6) De verspreiding der zaden bij *Iberis umbellata* (a. a. O. III (1891), S. 95—108; deutsches Resumé, S. 108, 109, Pl. V).

leben aus dem Scheintode statt, während das „Aufblühen" der Jerichorosen nur einen Schein des Lebens darstellt. Der Mechanismus, durch welchen diese Bewegungen ausgeführt werden, ist in dem Aufquellen bestimmter Zellen bez. Zellgruppen gegeben, deren Anordnung natürlich je nach den einzelnen Fällen eine sehr verschiedene sein kann. Im Allgemeinen versteht es sich von selbst, dass in den Fällen, wo die hygrochastische Bewegung eine Krümmung eines langgestreckten Organs darstellt, das thätige (dynamische) Gewebe an der convexen Seite der Krümmung liegt; bei einer Gerade-Streckung (Stengel von *Anastatica*, Hüllblättchen von *Odontospermum*) natürlich an der concaven Seite. Bei den xerochastischen Bewegungen ist die Orientirung selbstverständlich umgekehrt, da hygrochastische Krümmung mit xerochastischer Streckung zusammenfällt und umgekehrt. Bei beiden Vorgängen liegt somit bei Axentheilen statt der gewöhnlichen concentrischen eine dorsiventrale Anordnung der Elemente zu Grunde, die sich auch häufig in einem elliptischen Querschnitt (mit transversaler grosser Axe) ausspricht (vgl. z. B. O. KLEIN, Beiträge zur Anatomie der Inflorescenzaxen. Jahrbuch des Berliner botanischen Gartens und Museums. IV [1886], S. 351—358).

Die biologische Bedeutung der Hygrochasie ist in den meisten bisher besprochenen Fällen unverkennbar: Schutz der Früchte, bezw. Samen und Sporen, bezw. Vermeidung der nutzlosen Ausstreuung derselben während der Trockenzeit, Freiwerden und Aussaat derselben in der für die schnelle Keimung und Weiterentwicklung günstigen Regenzeit.

Ziemlich unklar ist indess noch (ebenso wie bei den im regenreichen Mitteleuropa einheimischen *Brunella*-Arten) die biologische Bedeutung der secundären Hygrochasie, welche von STEINBRINCK[1]) zuerst bei einigen *Veronica*-Arten, später auch an *Caltha palustris* L. nachgewiesen wurde. Bei diesen Pflanzen erfolgt das Aufspringen der Kapseln bezw. Theilfrüchte allerdings xerochastisch, die Oeffnung erweitert sich aber hygrochastisch, bei *Caltha* durch Auswärtsbiegung des einwärts gekrümmten oberen Theiles und Auseinanderweichen der Früchtchen, bei den *Veronica*-Arten durch horizontale Dehnung der Scheidewand in Folge von Quellung ihrer Epidermiszellen, die die Klappen auseinanderdrängt. Es sind besonders die an nassen Standorten vorkommenden Arten, *V. Anagallis aquatica* L., *V. Beccabunga* L. und besonders *V. scutellata* L., von anderen besonders *V. arvensis* L. und einigermassen *V. serpyllifolia* L., die diese Erscheinung zeigen, weniger *V. officinalis* L. und fast gar nicht *V. agrestis* L. und *V. triphyllos* L. Ich gestehe, dass, so sehr mich die Beobachtungen des Verfassers interessirten, so wenig mich seine biologischen Deutungen befriedigt haben. Was zunächst die hygrophilen Arten betrifft, so ist die in der Botanischen Zeitung gegebene Deutung, dass die Früchte sowohl an die Verbreitung durch das Wasser (für den Fall der Ueberschwemmung), als an die durch den Wind angepasst seien, noch plausibler, als die später in unseren Berichten gegebene, dass die unteren oft herabgebogenen Fruchtäste der *V. scutellata* für den nassen, die oberen für den trockenen Weg bestimmt seien. Ueberschwemmungen im Hochsommer sind zwar bei uns keine ungewöhnliche, aber doch keine so regelmässige Erscheinung, dass eine Anpassung an dieselben (wie etwa an die regelmässigen Anschwellungen der Ströme tropischer Länder) wahrscheinlich wäre. Ebenso leuchtet mir die Erklärung nur theilweise ein, welche A. KERNER VON MARILAUN in seinem an neuen Thatsachen und Gedanken so reichen Prachtwerke „Pflanzenleben“ (II, S. 783) von dieser Erscheinung giebt. Mit Recht ertheilt KERNER die Rolle, die STEINBRINCK dem problematischen Zuflusse des Wassers von unten zuschreibt, der kaum ausbleibenden Durchnässung von oben, da der Hochsommer bei uns oft die regenreichste Zeit ist. Dagegen kann ich folgender Erklärung der secundären Hygrochasie kaum beistimmen: „Würde der Wind als Verbreitungsmittel zur Geltung kommen, so laufen die Samen Gefahr, dass sie an trocknen Orten abgesetzt werden, wo sie zu Grunde gehen müssten. Das Regenwasser dagegen führt die ausgespülten Samen auf das feuchte Erdreich des Sumpfes oder in das seichte Gewässer des Baches oder Tümpels, welcher den günstigsten Standort dieser Pflanzen bildet“. Eine solche Sparsamkeit der Natur (und Verzicht auf weite Verbreitung) bei reichlicher Samenbildung wäre etwas sehr Ungewöhnliches. Finden wir doch bei manchen anderen Sumpf- und Uferpflanzen (ich nenne nur *Epilobium*, *Senecio paluster* (L.) DC., *Typha*) die ausgezeichnetsten Flugapparate, bei *Bidens* einen vorzüglichen Klettapparat, von dessen Wirksamkeit wir uns jeden Herbst an unseren Kleidungsstücken überzeugen können.

---

[1]) Botanische Zeitung von DE BARY und KRAUS. XXXVI [1878], Sp. 579, 880, Taf. XIII, Fig. 1—3. Ueber einige Fruchtgehäuse, die ihre Samen infolge von Benetzung freilegen (Ber. D. Bot. Ges. I [1883], S. 339—347, Taf. XI).

Ebenso wenig wie bei den hygrophilen Arten ist mir bei *V. arvensis* ein Grund bekannt, weshalb die Verbreitung der Samen auf nassem Wege vortheilhafter sein sollte als auf trocknem. Dass ein starker Platzregen dieselben weiter von der Mutterpflanze wegführt, als der Wind, wie STEINBRINCK (S. 345) meint, ist schwerlich zuzugeben. Richtig ist, dass diese Art gegen *V. triphyllos* L. z. B., bei der die Wirkung des hygrochastischen Apparates fast Null ist, für die aeolische Verbreitung der Samen wegen der kurzen Blüthenstiele im Nachtheil ist. Wir sehen auch, dass die grosse Mehrzahl der oben erwähnten Pflanzen kurze und steife Fruchtstiele besitzt; wo sie ausnahmsweise lang sind, sind sie dafür aussergewöhnlich steif, wie bei dem bald zu erwähnenden *Ammi Visnaga* (L.) Lam., dessen Doldenstrahlen als Zahnstocher dienen. In dieser Combination von Hygrochasie mit Schwerbeweglichkeit der Fruchtstiele ist erstere vermuthlich das Primäre, letztere das Secundäre; die nutzlose oder nachtheilige aeolische Verbreitung soll möglichst beschränkt werden! Man könnte daran denken, dass *V. arvensis* ihre eigentliche Heimath im Mittelmeergebiet besitzt, wo sie natürlich den Gefahren des regenlosen Hochsommers ausgesetzt ist. Es ist nun aber wenig wahrscheinlich, dass das schwächliche Pflänzchen in vertrocknetem Zustande und mit unvollkommen geöffneten Kapseln diese Zeit unversehrt überdauert. Auch von *V. agrestis* und *V. hederifolia*, deren Früchte STEINBRINCK meist gar nicht aufgesprungen fand, nimmt derselbe an, dass die ganze Pflanze durch den Wind fortgeführt werden kann. Er stellt sich ihr Verhalten also ähnlich vor wie das der orientalischen Steppenläufer (russ. perekatepolje, in den amerikanischen Prairien tumble-weeds genannt), deren Treiben K. E. VON BAER so anschaulich geschildert hat[1]). Ich habe dies Verhalten bei *Veronica*-Arten nie gesehen, überhaupt nicht bei der grossen Mehrzahl unserer Krautgewächse, welche, wenn sie vertrocknet sind, allmählich zerbröckeln und so ihre allenfalls noch samenhaltigen Früchte dem Winde Preis geben. Es fehlt unserer norddeutschen Flora nicht ganz an Steppenläufern; ich nenne z. B. *Salsola Kali* L., *Rapistrum perenne* (L.) Berger., deren deutsche Benennung Windsbock schon auf dies Verhalten deutet, *Eryngium campestre* L.; alle diese sind indess Einwanderer aus der Ferne, die ihre in der Festigkeit ihres mechanischen Gewebes noch nach dem Absterben bestehende Anpassung in dem abweichenden Klima ihrer Heimath erworben haben mögen. Eins der amerikanischen Tumble-weeds, der in Südeuropa schon weit verbreitete *Amarantus albus* L., ist vielleicht im Begriff, sich auch bei uns einzubürgern, da er bei Mannheim schon fast seit einem Jahrzehnt in Menge auftritt (vgl. SEUBERT's Excursionsflora von Baden, 5. Aufl. von KLEIN (1891), S. 129). Die Besprechung dieser Pflanze durch BESSEY[2]) gab einem Herrn, der sich QUISQUIS[3]) nennt, Veranlassung, das Fehlen von *Anastatica* in der Liste der Steppenläufer zu rügen! Der Irrthum, dass die Jericho-Rosen-Crucifere in ihrer Kugelgestalt umherrolle, scheint ebenso festgewurzelt zu sein, als diese Pflanze in Wirklichkeit ist. Trotzdem VOLKENS (a. a. O., S. 84) diese Meinung auf Grund zahlreicher Beobachtungen (mit denen die meinigen selbstverständlich übereinstimmen) widerlegt hat, findet sich die Angabe doch wieder an so autoritativer Stelle wie bei PRANTL (*Cruciferae* in ENGLER-PRANTL, Pflanzenfamilien, S. 200). Steppenlaufen und Hygrochasie scheinen mir überhaupt unvereinbar. Die Steppenläufer sind in exquisiter Weise für aeolische Dissemination angepasst; während der tollen Jagd ihrer Luftreise verlieren sie allmählich ihre Früchte oder Samen, während bei der hygrochastischen Dissemination auf die Verbreitung in die Ferne zunächst verzichtet wird.

---

[1]) Vgl. GRISEBACH, Veget. der Erde. I, S. 441.

[2]) Another Tumble-weed (American Naturalist XX [1886], p. 1053, 1054; nach Botan. Jahresb. 1886, II, S. 109.

[3]) Dispersion of tree weeds [? soll wohl heissen tumble weeds A.] (Botan. Gaz. XI [1887], p. 64; nach Botan. Jahresb. a. a. O.).

Aehnlich wie *Caltha* verhalten sich wohl auch manche *Sedum*-Arten, wie das von KERNER a. a. O. erwähnte *S. acre* L. Hier finde ich seine Erklärung, dass durch das Regenwasser die aus den durch die Benetzung weit geöffneten Follikeln herausgespülten Samen in die engsten Felsen- und Mauerritzen geschwemmt werden, wohin sie durch kein anderes Transportmittel gelangen würden, sehr ansprechend. Gewiss sind die meisten *Sedum*-Arten ursprünglich Felsenbewohner, auch die jetzt auf den dürren Sandhügeln und Flächen der Diluvial-Ebene vorkommenden. Mir stand zur Nachuntersuchung nur Herbarmaterial von *Sedum annuum* L. (einer echten Felsen- und Mauerpflanze) zu Gebot. Die Balgkapseln waren erst, ob reif oder auch noch nicht ganz ausgereift, wohl erst durch den Druck der Pflanzenpresse geöffnet, die Spalte aber zu eng, um die Samen durchzulassen. In Wasser eingetaucht, klafften sie nach wenigen (5—10) Minuten so weit, dass die Samen mit Leichtigkeit ausfallen konnten, und zogen sich beim Austrocknen einigermassen zusammen, obwohl die Spalte nicht wieder so eng wurde, als sie ursprünglich gewesen war. Allerdings lassen sich bei *Sedum* so wenig wie bei *Veronica* an einer Art gemachte Beobachtungen verallgemeinern, da sich hier sicher sehr verschiedene Fälle vorfinden. So fand Herr stud. phil. P. GRAEBNER die bei dem Suchen nach Material im Garten allein jetzt angetroffenen Früchte von *S. Maximowiczii* Regel (aus der *Telephium*-Gruppe) entschieden xerochastisch; trocken weit klaffend, schlossen sie sich befeuchtet vollständig.

Ich komme nun zur Besprechung der beiden neuen Beispiele, deren Auffindung insofern dem Zufalle zu verdanken ist, als ich, bei Besprechung der Hygrochasie in meinen pflanzengeographischen Vorlesungen, gerade die betreffenden Pflanzen zur Hand hatte, die mir, wie der Erfolg lehrte, mit Recht, für den Versuch geeignet schienen. Herr stud. phil. P. GRAEBNER ist mir bei diesen Versuchen behilflich gewesen, hat mit dankenswerther Bereitwilligkeit die Abbildungen hergestellt und auf meinen Wunsch, unter Leitung meines verehrten Collegen Dr. PAX, die anatomische Untersuchung durchgeführt. Dieselbe hat nicht nur, wie von vornherein zu erwarten war, in analogen Fällen schon bekannt gewordene Structurverhältnisse nachgewiesen, sondern für jede der beiden Pflanzen auch unerwartete Ergebnisse zu Tage gefördert, welche ich nach den Aufzeichnungen des Herrn GRAEBNER mittheile.

1. Lepidium spinosum Ard.[1]

(Fig. 1—3, 12—23).

Von dieser im östlichen Mittelmeergebiet, von den Ionischen Inseln an über die Küstenländer des Aegäischen Meeres bis Syrien verbreiteten Art standen mir Fruchtexemplare zur Verfügung, welche G. SCHWEINFURTH im Juli 1880 bei 'Aleih im Libanon, ca. 8—900 *m* üb. d. Meere gesammelt hat (No. 1063). Vergleichen wir dieselben mit blühenden, beblätterten Exemplaren, so tritt uns allerdings die gewaltige Veränderung, welche der orientalische Hochsommer zur Folge hat, in der grellsten Weise entgegen (Fig. 1). Die Blätter sind sämmtlich abgefallen, der Stengel hat eine gelbliche Farbe und holzige Beschaffenheit angenommen. Die von unten nach oben zu an Länge zunehmenden Aeste, sowie der noch längere oberste Theil des Hauptstengels tragen unterwärts die Früchte, welche auf ihrem etwa $^1/_3$ ihrer Länge betragenden Stielchen (dasselbe misst 2—3 *mm*) fest und sich dachziegelartig deckend an der Spindel angedrückt sind, die sich in ihrem oberen Theile in einen

---

[1] Von dieser Art möchte ich *L. Carrerasii* Rodriguez (Supl. al Catal. de pl. vasc. de Menorca, 1874, p. 3; Willkomm, Illustr. Fl. Hispan. ins. Balear. Tab. 86. 1885) von Minorca nicht als Art trennen. Ich besitze davon blühende Exemplare, die Herr F. Hegelmaier im März 1873 bei Mahon sammelte und erhielt kürzlich durch die Güte des Herrn Staatsraths M. Willkomm ein von Rodriguez stammendes Fruchtexemplar, sowie mir auch durch dessen ausserordentliche Gefälligkeit die citirte Abbildung und Beschreibung zugänglich wurden. W. unterscheidet die Balearen-Pflanze von *L. spinosum* durch die Form der unteren Blätter, deren Segmente kürzer und mehr eingeschnitten seien, die ausgerandet-abgestutzten Petala und die weniger angedrückten, auf den Flächen nicht netzadrigen Schötchen, deren Flügellappen kürzer und breiter seien. Die vorliegenden Fruchtexemplare sind nicht völlig ausgereift und lassen daher auch die vollständige Dornbildung, wie sie orientalische zeigen, vermissen. Rodriguez bezeichnet indess die Aeste als „muy duras en la fructificacion". Von diesen Unterschieden kann ich nur den in der Form der unteren Blattabschnitte finden, die freilich bei der orientalischen Pflanze ausserordentlich variiren und zwar sowohl breiter und kürzer als schmäler und länger als an der Balearen-Pflanze vorkommen; nicht selten findet an einem und demselben Blatte ein schroffer Wechsel in der Form der Segmente statt, deren untere noch kurz, breit, gezähnt, die oberen aber schmal und ganzrandig sind. Indess Blätter genau wie an der Minorca-Pflanze habe ich an der orientalischen nicht gesehen, und so mag erstere als var. *Carrerasii* (Rodr.) Aschers. et Willk. aufgeführt werden, da sich der gefeierte Erforscher der spanischen Flora mit meiner Auffassung einverstanden erklärt hat. Es ist nicht undenkbar, worin ich gleichfalls Herrn W. beistimme, dass die Pflanze nach Minorca aus dem Orient eingeführt ist, da der vortreffliche Hafen von Mahon stets lebhaften Schiffsverkehr gehabt hat; besonders aber während der Decennien des 18. Jahrhunderts, als die Insel unter englischer Herrschaft stand. Jedenfalls war die Pflanze schon vor einem Jahrhundert dort vorhanden; Pourret hat sie damals (als *L. spinosum* L.) notirt (nach Colmeiro, vgl. Nyman, Consp. Fl. Europ. Suppl. II, p. 39). An der zuletzt citirten Stelle ist noch erwähnt, dass *L. spinosum* auch an einer anderen Oertlichkeit Spaniens, bei Malaga „cultum et quasi spotan." vorgekommen sei.

2—3 *cm* langen Dorn umgewandelt hat, an dem man übrigens noch die Ansätze der nicht zur Entwicklung gelangten, entfernt gestellten Blüthen, die er ursprünglich trug, erkennt. Von dieser Dornbildung lässt sich wohl annehmen, dass sie hauptsächlich zur Abwehr der naschhaften Körnerfresser bestimmt ist. Wenn man schon an unseren im Käfig aufgewachsenen Stubenvögeln sieht, mit welcher Gier sie Rübsamen verzehren und dass nichts sie so in Angst versetzt als ein auf sie gerichteter Bleistift oder eine Stricknadel, so ist die Bedeutung dieser Schutzvorrichtung der Samen von *L. spinosum*, die einen intensiven Kressegeschmack haben, leicht zu erkennen. Ich habe mich auch durch einen directen Versuch von seiner Wirksamkeit überzeugt. Ein sonst sehr dreister Canarienvogel, der alles, was nur entfernt essbar ist, selbst den vorgehaltenen Finger anzupicken pflegt, wich scheu vor dem ihm vorgehaltenen Fruchtexemplar von *L. spinosum* zurück.

Die Intensität der Austrocknung, die auf die Pflanze gewirkt hat, giebt sich dadurch zu erkennen, dass hier und da in den Stengeln, fast stets aber in den Fruchtstielchen tiefe Längsrisse entstanden sind. Die Früchte sind fest geschlossen, und es erfordert einen ziemlich starken Zug, um eine Klappe von der Scheidewand abzusprengen, wobei die andere stets sitzen bleibt. Wie anders das Bild, nachdem die Pflanze eine halbe bis ganze Stunde in Wasser getaucht wurde (Fig. 2). Die straffen Dornen sind wieder ziemlich weich und biegsam geworden; sämmtliche Fruchtstiele haben sich nach aussen gebogen, so dass die Früchte nun unter 45° oder unter noch grösserem Winkel abstehen und sich nicht mehr berühren. Ueberlässt man sie nun sich selbst, so beginnen bald einzelne Klappen abzufallen, und eine leichte Erschütterung, wie sie im Freien wohl schon durch die Luftströmungen und die fallenden Tropfen bedingt ist, befördert die Ausstreuung der Klappen, welche oft den Samen einschliessen, in hohem Grade. Doch geht die Dissemination immerhin ziemlich träge von Statten, so dass, wenn man nach mehrstündiger Anfeuchtung den Versuch abbricht, stets noch ein erheblicher Theil der Früchte geschlossen bleibt. Fig. 3 stellt die Pflanze in diesem Stadium dar; die Fruchtstiele und Früchte bezw. die stehen gebliebenen Scheidewände haben ihre frühere Stellung nach dem Austrocknen wieder eingenommen.

Die Deutung, welche VOLKENS (a. a. O., S. 85) dem schaufelförmigen Fortsatze am oberen Theile der Fruchtklappen von *Anastatica* giebt, dass derselbe als Angriffspunkt, gewissermassen als Hebelarm für einen die Klappen treffenden Stoss dient, und so die Trennung derselben von der Scheidewand erleichtert, scheint mir sehr einleuchtend; bei unserem *Lepidium* dürfte den ziemlich ansehnlichen Flügellappen diese Rolle zufallen und nichts hindert uns, dieselbe auch bei der grossen Mehrzahl aeolisch ihre Samen verstreuender Cruciferen mit geflügelten Klappen oder mit dorsalen Anhängseln (*Notoceras*, *Carpoceras* etc.) diesen Gebilden eine ähnliche Wirksamkeit zuzuschreiben. Sie würden demnach, gegen die von PRANTL in seiner neue Anschauungen und Anregungen bietenden Bearbeitung der Familie (a. a. O., S. 150) ausgesprochene Annahme dennoch die Verbreitung der Samen begünstigen, wenn auch nicht direct als Flügel (welchen Fall PRANTL allein im Auge gehabt zu haben scheint), so doch indirect als Windfänge.

Die Verschleimung der äussersten Zellschicht des Samens, wie sie den Cruciferen mit aufspringenden Früchten im Allgemeinen zukommt (auf welche u. a. schon W. KOCH [Deutschlands Flora. IV, S. 512] aufmerksam machte), ist auch bei dieser Art sehr auffällig; der ausgefallene Same umgiebt sich bald mit einer durchsichtigen, ziemlich klebrigen Gallerthülle. Indess lässt sich leicht constatiren, dass das Aufquellen erst erfolgt, nachdem der Same in Folge des Abfallens der Klappen mit Wasser in Berührung gekommen ist, dass also dasselbe zur Oeffnung des Fruchtfachs nichts beitragen kann. PRANTL (a. a. O., S. 151) erklärt das Verschleimen mit Recht für ein Verbreitungsmittel der Samen; es vermehrt die Wahrscheinlichkeit ihrer Verschleppung, die auch im trocknen Zustande wegen ihrer reichlichen Production und meist geringen Dimensionen nicht unbeträchtlich ist. Wir finden ja in allen Adventivfloren die Cruciferen verhältnissmässig sehr reich vertreten; aus der Gattung *Lepidium* will ich hier nur als Bestandtheile derselben *L. Draba* L., *L. perfoliatum* L., *L. apetalum* Willd. (= *L. incisum* DC., Boiss. nec Roth, *L. micranthum* Ledeb.), *L. virginicum* L.[1]) und *L. campestre* (L.) R. Br. nennen. Eine ähnliche biologische Bedeutung besitzt wohl die Verschleimung der Samenschale bei manchen *Juncus*-Arten und *Luzula purpurea* Masson, vgl. BUCHENAU, Monogr. Juncac. in ENGLER's Jahrb. XII [1890], S. 34, 35, welcher sie gleichfalls als Verbreitungsmittel deutet. Ich hatte im August 1889 Gelegenheit, unter Führung meiner verehrten Freunde BUCHENAU und BECKMANN diese Erscheinung sehr schön zu beobachten. Bei Nienstedt unweit Bassum waren nach einem heftigen Gewitterregen sämmtliche Fruchtstände des dort sehr häufigen *Juncus tenuis* Willd. mit den ausgetretenen aufgequollenen Samen wie mit Klumpen von Froschlaich umhüllt. Die rasche Verbreitung dieser Art auf betretenen Wegen erklärt sich dadurch, dass das Vieh an seinen Hufen und die Menschen an den Sohlen ihres Schuhwerks diese Gallerte weiter tragen. Ausser dieser Function als Verbreitungsmittel und jedenfalls noch wichtiger dürfte aber der Nutzen sein, den die Gallerthülle bei der Keimung durch ihre Wasseranziehung sowie durch Fixirung des Samens leistet. Man vergleiche über diese Frage die Darstellung von KLEBS (Beiträge zur Morphol. und Biol. der Keimung. Unters. des bot. Instituts Tübingen. I [1885], S. 581, 590); was den letzteren Punkt betrifft, so ist seine Ansicht durch die schönen Versuche von TSCHIRCH und LÜDTKE[1]) glänzend bestätigt worden.

---

[1]) Ueber *L. apetalum* und *L. virginicum* als Adventivpflanzen vgl. P. ASCHERSON n Abh. Bot. Ver. Brandenb. XXXIII [1891], S. 108 ff.

Ueber den Mechanismus der Bewegungen der Fruchtstiele und des Aufspringens der Frucht hat mir Herr GRAEBNER Folgendes mitgetheilt: „Bei *Lepidium spinosum* vollzieht sich die hygrochastische Bewegung ähnlich wie bei der durch VERSCHAFFELT untersuchten *Iberis umbellata*, nur dass das „dynamische Gewebe“ sich in diesem Falle nicht am Grunde des Fruchtstielchens befindet, sondern dicht unter dem Schötchen (Fig. 13). Der stark ausgebildete Sklerenchymkörper, der nur von zwei kleinen Gruppen von Gefässen durchzogen wird, ist an jener Stelle auf der Vorderseite abgeflacht, auf der der Traubenaxe zugewendeten Seite, auf welcher selbstverständlich das dynamische Gewebe (Fig. 19d) gelegen ist, abgerundet. Beim Eintrocknen (Fig. 17) reisst die flache Seite oft bis über die Mitte hinaus ein. Beim Aufquellen schliesst sich der Spalt zuerst, darauf (Fig. 18) werden seine Aussenränder so fest aneinandergepresst, dass in der Mitte ein Hohlraum entsteht, und bisweilen das ganze Fruchtstielchen in zwei Hälften zersprengt wird. Der Grund des hygrochastischen Aufspringens liegt in dem eigenthümlichen Bau der Scheidewand, deren stark verbreiterter Rahmen an jeder Seite derart eingerollte Ränder besitzt, dass dieselben genau in die gleichfalls umgebogenen Ränder der Klappen eingreifen (Fig. 20). Dringt nun das Wasser in das Schötchen ein, so quillt in der Scheidewand ein unter der äusseren Epidermis liegendes parenchymatisches Gewebe (Fig. 23d) stark auf und bewirkt so die Streckung der eingerollten Ränder und durch Quellung der durchsichtigen Membran, vielleicht auch noch durch innere Spannung der Scheidewand werden die beiden Schenkel des Rahmens weiter von einander entfernt (vgl. Fig. 15), dadurch wird die freiwerdende Klappe von oben nach unten zusammengedrückt und durch eigene Elasticität wieder auseinanderschnellend springt sie, häufig den Samen einschliessend, ab; öfter bleibt der Same noch an seinem Funiculus eine Zeitlang aufgehängt, wenn die Klappe vor dem Abspringen zu lange eingeklemmt gewesen ist, um denselben sofort einzuschliessen. Die Klappe nimmt das Wasser zuerst an der Rückseite und an den eingerollten Rändern auf und bewirkt dadurch eine Geradestreckung der letzteren und ein vollständiges Schliessen der spaltartigen, der Scheidewand zugekehrten Oeffnung (Fig. 21), wodurch die Ablösung der Klappe noch mehr gesichert wird; nachdem sie abgefallen ist, nehmen auch alle ihre übrigen Theile Wasser auf, wodurch sich der Spalt weit öffnet (Fig. 22) und der eingeschlossene Same frei wird, welcher in der Feuchtigkeit an der Oberfläche stark

---

1) FR. LÜDTKE in PRINGSHEIM's Jahrbüchern. XXI [1890], S. 106—108.

verschleimt, wie dies von SEMPOLOWSKI[1]) bei *Lepidium album*[2]) beobachtet ist, nur giebt SEMPOLOWSKI an, dass die Wände der verschleimten Zellschicht keinerlei Schichtungen zeigen, die bei den Samen von *Lepidium spinosum* deutlich sichtbar ist.

Auch die Früchte von *Anastatica hierochuntica* springen bekanntlich hygrochastisch auf und zwar durch einen sehr einfachen Mechanismus; das sklerenchymatische Gewebe in dem ebenfalls stark verbreiterten Rahmen der Scheidewand (Fig. 24, 25 d) dehnt sich nämlich bei Wasseraufnahme mehr als der dazwischen liegende Holztheil (Fig. 25 h). Dadurch wird eine Einfaltung der Rahmenwände (Fig. 25) verursacht, die so von den Klappen losgerissen werden, und, wie VOLKENS[3]) dies beobachtet hat, „der nächste Regentropfen auf die dorsalen Anhängsel oder ein Windstoss vermag die Klappe vollständig von der Scheidewand zu lösen“.

2. Ammi Visnaga (L.) Lam.

(Fig. 4, 5, 6—11).

Die Frage, ob die Fruchtdolden dieser im Mittelmeergebiet weit verbreiteten, durch Verschleppung nach Süd-Amerika übertragenen und vermuthlich von dort aus neuerdings wieder nach Deutschland gewanderten Pflanze[4]) hygroskopische Bewegungen zeigen, wurde schon vor 12 Jahren von I. URBAN gestellt, musste aber aus Mangel an Material unbeantwortet bleiben. Als dieser eben so scharfsichtige als besonnene Forscher die bisher übersehenen xerochastischen Bewegungen des bei uns so häufigen *Daucus Carota* L. auffand[5]), musste ihm *Ammi Visnaga*, das er erst kurz vorher für die Flora Brasiliensis untersucht hatte, und welches Linné wohl auch der zusammengezogenen Fruchtdolden halber ebenfalls zu *Daucus* gebracht hatte, ins Gedächtniss kommen; er konnte aber keine reifen Fruchtdolden erhalten. Wenige Monate später hätte ich meinem verehrten Freunde das Gewünschte liefern können, dasselbe Material, welches mir jetzt gedient hat. Ich bin in den Besitz desselben durch den eigenthümlichen Umstand gelangt, dass diese Dolden schon seit Jahrhunderten in verschiedenen Gegenden ihres Heimathsgebietes als Zahnstocher benutzt werden, zu welchem Zwecke man einen der Doldenstrahlen nach dem anderen abbricht und verwendet[1]). Ich lernte diese Sitte im Februar 1880 in Athen kennen, wo sich die Dolden zu diesem Zwecke auf den Tables d'hôte auch der von Reisenden aus dem übrigen Europa bewohnten Gasthöfe vorfinden. Ich brachte eine Anzahl dieser Dolden, die dort *καρίγανα* genannt werden[2]), mit nach Hause, von denen ich jetzt noch einige im Besitz habe; mein Vorrath wurde in dankenswerthester Weise durch Prof. E. JACOBSTHAL ergänzt, der sie 1886 von seiner Orient-Reise gleichfalls aus Athen heimgebracht hatte. Ausser in Griechenland findet sich die Sitte auch in Aegypten, wie ich auf meiner letzten Reise dorthin (1887) von einem intelligenten Eingeborenen erfuhr; sie scheint aber gerade nicht häufig geübt zu werden. Auch aus Italien wird diese Anwendung der Pflanze von BERTOLONI[3]) und CARUEL[4]) erwähnt; nach Letzterem führt sie den Namen *stuzzicadenti* (Zahnstocher). Ferner findet sie sich in Spanien, woher der Name *visnaga* der botanischen Litteratur zuerst zugeführt wurde[5]) und wo, wie die von WILLKOMM und LANGE aufgeführten

---

[1]) Beiträge zur Kenntniss des Baues der Samenschale. Leipzig 1874. (Nach Just, Bot. Jahresber. 1874, S. 506).

[2]) Ein *Lepidium album* ist in der Litteratur nicht aufzufinden gewesen, was umsomehr zu bedauern ist, als sich die verschiedenen Arten dieser Gattung nicht gleich verhalten. Aus den Caspary'schen Figuren von *L. sativum* und *L. ruderale* in Nees von Esenbeck's Genera plantarum ergiebt sich z. B. ein recht verschiedenes Verhalten dieser Arten. Die irrthümliche Deutung derselben wurde schon von Sempolowski berichtigt.

[3]) A. a. O., S. 85.

[4]) Bei Hannover unweit der Döhrener Wollwäscherei!! Vgl. Ber. D. Bot. Ges. VIII [1890], S. (120). Schon früher in der Oelfabrik bei Mannheim gefunden. Vgl. P. Ascherson in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXX [1888], S. XXXI.

[5]) Abh. Bot. Ver. Brandenb. XXII [1880], S. 39, 40. Die mechanischen Bedingungen bei dieser und einigen anderen Umbelliferen sind später von O. Klein a. a. O. untersucht worden.

---

1) Vgl. P. ASCHERSON in Sitzungsb. Ges. naturf. Freunde. 1880, S. 69, 70. Sitzungsb. Bot. Ver. Brandenb. XXII [1880], S. 72, Anm. Verhandl. desselben Vereins. XXX [1888], S. XXXIII.

2) TH. V. HELDREICH, Die Nutzpflanzen Griechenlands. Athen 1862, S. 39.

3) Flora Ital. III [1837], p. 255.

4) Prodr. della Flora Toscana, p. 271 (1862).

5) Die älteste Stelle in den von mir eingesehenen Ausgaben der Patres, wo unsere Pflanze, ihr spanischer Name *Visnaga* und die Verwendung zu Zahnstochern erwähnt sind (ich wurde durch einen Hinweis des in der älteren botanischen Litteratur so wohl bewanderten Herrn J. TROJAN auf dieselbe geleitet, halte es aber nicht für ausgeschlossen, dass sich diese Kenntniss noch einige Jahre oder Decennien weiter zurück verfolgen lassen wird), findet sich in der zweiten, 1563 erschienenen Ausgabe des „Cruydeboeck" von D. REMBERT DODOENS. Da sie sehr viel ausführlicher und klarer ist, als die Angaben in der verbreitetsten Ausgabe der Stirpium historiae pemptades sex von 1616, die allerdings 31 Jahre nach dem Tode des Verfassers erschien und wo S. 703 der Name *Bisnaga* und sein Ursprung aus dem altrömischen den Syrern zugeschrieben wird!, setze ich die bezüglichen Worte vollständig hierher. Die Pflanze wird als *Gingidium*, *Visnaga* S. CCCCCXXXII und CCCCCXXXIII aufgeführt und abgebildet. Die uns interessirenden Angaben sind folgende: „Naer die bloemen coemt dat saet voort ende als dat rijp es, zo worden die steelkens van den croonkens heel hert ghelijck cleyne herde stöxkens, ende daer mede koteren die Italiaenen ende Spaengiaerden huer tanden . . . Dit cruyt wast in Spaengien van selfs in die velden . . . Dit cruyt wort geheeten in Griecx *γιγγίδιον*. In Latijn Gingidium. In Syrien Lepidion, van sommigen oock als Dioscorides scrijft, ende sonderlingh van den Romeynen Bisacutum, ende daer naer word det noch heden daechs in Spaengien Visnaga ghenaemt . . , Die herde steelkens van den croonkens sijn goet om die tanden mede te suijveren ende te koteren, aenghesien dat sy hert sijn ende alle vuylicheyt lichtelijk af nemen sonder dat tantvleesch te quetsene, ende daer en boven ooc eenen goeden guer in den mont

Namen „*Viznaga*, Catal. *Bisnaga*, *Escuradents*“ [1]) beweisen, Namen und Sitte sich bis heut erhalten haben. Sie ist von dort auch nach den Canarischen Inseln übertragen worden, wo die Pflanze allerdings nicht häufig vorkommt, so dass die Dolden aus dem Mutterlande eingeführt werden und nicht in toto, sondern nur die einzelnen Strahlen auf den Tisch kommen (Mitth. von Dr. K. BOLLE). Es scheint, dass fast alle Volksnamen der Pflanze (abgesehen von den vielen Büchernamen, die schon die Autoren des 16. Jahrhunderts in deutscher, französischer und englischer Sprache angeben) sich auf diese Anwendung beziehen [2]).

---

achterlaten“. Lange nicht so gut unterrichtet zeigt sich PETRUS ANDREAS MATTHIOLUS, der noch in der 1565 in Venedig bei VALGRISI erschienenen Ausgabe seiner Commentarii in Dioscoridem, p. 525 zwar eine ganz leidliche Abbildung der *Visnaga* giebt, die er von dem Paduaner Patrizier JACOBUS ANTONIUS CORTUSUS erhalten hatte, über deren Herkunft aber nichts zu sagen weiss (p. 523), als dass es eine „planta peregrina“ sei. Dies ist schon den jüngeren Zeitgenossen, z. B. LOBEL (Stirp. hist. 1576, Advers. p. 324), welcher *Ammi Visnaga* bei Agen und Bordeaux fand, auffällig erschienen, da die Pflanze in der Heimath des berühmten Commentators, bei Siena, vorkommt (BERTOLONI, Fl. Ital. III, p. 254; CARUEL, Prodr. Fl. Tosc., p. 271) und sonst auf der italienischen Halbinsel wie in Sicilien und Sardinien nicht selten ist. Indess kam MATTHIOLUS schon früh auf die Universität Padua und ist nur kurze Zeit in die Heimath zurückgekehrt, um dort die ärztliche Praxis auszuüben, hat sich aber offenbar nicht um die dortige Flora bekümmert. Den grössten Theil seines Lebens brachte er bekanntlich in den österreichischen Erblanden, in Trient, Görz und Prag zu. Die Abbildung der Pflanze in DODOENS' „Cruydeboeck“ ist völlig misslungen, vielleicht nach einem in Brabant („Hier te lande en worddet niet ghevonden dan bij sommighe cruytliefhebbers“) cultivirten, schlecht entwickelten Exemplare. In den Pemptades findet sich eine verkleinerte, wegen Versäumniss des Umzeichnens verkehrte Copie der Figur des MATTHIOLUS. Dass man damals in den Niederlanden mit einer Nutzpflanze der „Spaengiaerden“, mit deren Königreiche das Land seit einem halben Jahrhundert verbunden war und deren schwere Hand es einige Jahre später zu fühlen hatte, besser Bescheid wusste, als in Oesterreich, kann nicht Wunder nehmen.

[1] Prodr. Fl. Hispan. III, p. 90.

[2] Zunächst wäre hier wohl der Name *Visnaga* zu besprechen, von welchem gewöhnlich, auch noch in neueren Werken behauptet wird, dass er von dem lateinischen *bisacuta*, doppelt spitz, herkomme, was auf die Verwendung als Zahnstocher sich beziehe. Dass diese sprachlich und sachlich gleich unzutreffende Erklärung — die aus *Ammi Visnaga* hergestellten Zahnstocher sind eben, ungleich den bei uns üblichen, an keinem Ende spitz — von DODOENS stammt, haben wir oben gesehen. Die Stelle ist höchst charakteristisch für die naive Weise, wie diese „Commentatores“ die Angaben der Alten über deren oft wegen ungenügender Charakterisirung unenträthselbaren Gewächse mit den Beobachtungen ihrer Zeitgenossen oder ihren eigenen durcheinander mengten. *Βισακούτουμ* wird von DIOSKORIDES (Mater med. Lib. II, cap. CLXVI) als römisches Synonym seines *Γιγγίδιον* aufgeführt, welches in Syrien und Kilikien vorkommt und als Gemüse gegessen wird. Viele der Patres (wie DODONAEUS, die Brüder JOH. und CASP. BAUHIN, ANGUILLARA) identificiren diese Pflanze mit unserem jetzigen *Ammi Visnaga*, sicher mit demselben Unrechte, (wie hätte DIOSKORIDES eine in Griechenland und Italien häufige Pflanze nach Syrien bezw. Gallien versetzen sollen?) wie LEONH. FUCHS, welcher, wenigstens nach der Meinungr der Büder BAUHIN (C. BAUHIN, *Πίναξ* (Basil. 1671), p. 151, J. BAUHIN,

Die Fruchtdolden des *Ammi Visnaga* verhalten sich dem xerochastischen *Daucus Carota* völlig entgegengesetzt. Im trockenen Zu-

---

Hist. plant. Ebrod. 1652. III. 2 pars, p. 32) und **Sprengel** (Hist. rei herb. I. Amsterd. 1807, p. 306) diese Pflanze als *Seseli massiliense* (de stirp. hist. Basil. 1542, p. 786) abbildete, also für das *Σέσελι μασσαλεωτικὸν* des **Dioskorides** (Lib. III, cap. LIII) hielt. Meiner Meinung nach könnte die Abbildung ebenso gut einen *Daucus* darstellen, obwohl ich kein Gewicht darauf lege, dass sie **Fuchs** selbst in seinen 1545 deutsch, 1549 lateinisch herausgegebenen Abbildungen als *Dauci tertium genus* bezeichnet. Brachte doch noch **Linné** die *Visnaga* zu *Daucus*! Ob **Fuchs** im Texte dieser Abbildungen irgend etwas vorbringt, was die Pflanze als *Visnaga* kennzeichnet, weiss ich nicht; im Text der stirp. hist. p. 787 geschieht es sicher nicht. **Matthiolus** (l. c., p. 523) vergleicht die *Visnaga* dem *σταφιλῖνος ἄγριος* des **Dioskorides** (Lib. III, cap. LII): ego quidem ipsam potius maiorem pastinacam vocarem silvestrem. Indess kennzeichnet **Dioskorides** seine Pflanze durch die purpurne Blüthe in der Mitte der Dolde unzweideutig als einen *Daucus*. Sehr zweifelhaft erscheint mir auch K. **Sprengel**'s Ansicht, der (**Theophrast**'s Naturg. der Gewächse übers. und erklärt. II [1822], S. 380) die gleichnamige Pflanze des **Theophrast**, „welche einige Aerzte *κέρας* nennen“, für *Ammi Visnaga* hält. An und für sich scheint eine „wilde Mohrrübe“, die auch „Horn“ genannt wird, nicht übel auf unsere Pflanze zu passen; indess diese Deutung ist äusserst unsicher, da es sich noch fragt, ob beide Namen nicht zu dem vorher genannten *δαῦκον δαφνοειδές*, welches **Sprengel** ansprechend als *Bupleurum fruticosum* L. deutet, gehören und die betreffende Pflanze in Arkadien angegeben wird. Das passt nicht zu einer Pflanze, die überhaupt in Griechenland nicht selten, nach v. **Heldreich** (a. a. O.) besonders massenhaft in den Ebenen von Argolis und Boeotien vorkommt.

Merkwürdig ist, dass **Dioskorides** auch bei seinem *Λεπίδιον* (Lib. II, cap. CCV), welches durch seine Schärfe als eine Crucifere gekennzeichnet ist, und das er ein *γνώριμον βοτάνιον* (bekanntes Pflänzchen) nennt, *Γιγγίδιον* als Synonym aufführt. Es wird als *Lepidium latifolium* L. erklärt, während der antike Name des *L. sativum* L. bekanntlich *κάρδαμον* ist.

Jedenfalls bedarf die Hinfälligkeit der bis heut wiederholten Ableitung des Wortes *Visnaga* von *Bisacutum* keines Beweises.

Auf den ersten Blick etwas kühn, aber für mich sehr ansprechend und fast überzeugend ist der Erklärungsversuch, den mir Herr K. **Schumann**, der schon so manches botanische Räthsel gelöst hat, und dem vielleicht auch dies sprachliche aufzulösen gelungen sein dürfte, schon vor Jahren mittheilte. Derselbe erinnert an das arabische Wort *Mesuâk*, welches wörtlich Zahnbürste oder Zahnstocher bedeutet. Bekanntlich ist sorgfältige Zahnpflege ein religiöses Gebot des Islam, dessen Stifter sogar speciell eine in Arabien sowie in den Wüsten- und Steppen-Gebieten Afrikas, auch in Indien vorkommende Pflanze, *Salvadora persica* L. den Gläubigen empfohlen hat. Vgl. z. B. **Duveyrier**, les Touareg du Nord. Paris (1864), p. 191; **Ascherson**, Sitzungsb. der Berliner Anthropol. Ges. 1888, S. 125. Der eigentliche arabische Name der *Salvadora* ist zwar *arâk* oder *râk*, häufig wird sie aber geradezu *mesuâk* und auch oft verkürzt *suâk* genannt. (Dass der letztere Name irrig von R. **Brown** auf *Capparis Sodada* übertragen, **Grisebach** zur irrthümlichen Bezeichnung seiner *Sodada*-Form, die also *Salvadora*-Form heissen müsste, verleitet hat, habe ich schon 1875 [Botan. Zeitung, Sp. 710] nachgewiesen). Auch auf andere Pflanzen ist der Name *mesuâk* übertragen; so in Aegypten auf *Silene linearis* Dcne. und *Oldenlandia Schimperi* (Presl) Boiss., beides „spillerige“ verholzende Wüstengewächse, die gelegentlich wohl den Beduinen Zahnstocher liefern mögen (**Ascherson** u. **Schweinfurth**, Mém. Inst. Egypt. II [1889], (Sep.-Abdr. 1887) p. 47, 83). In Algerien heisst stande (Fig. 4) sind sie fest geschlossen, indem von den sehr zahlreichen, oft über 100 Doldenstrahlen die äusseren sich einwärts krümmen,

---

Lepidium graminifolium L. *suâk-er-râ 'jân, dentifricium pastorum* nach Letourneux in Cosson, Florae Atlanticae Compend. II (Paris 1887), p. 267; ebenso *Plumbago europaea* L. (Bonnet, briefl. Mitth.). Es ist also nichts weniger als unwahrscheinlich, dass Sitte und Namen durch die Araber nach Spanien gebracht wurde, und wenn man Wandelungen wie gr. *δάφνη* = ar. *ed-difleh* = span. *adelfa* (*Nerium Oleander* L.), oder arab. *er-rihân* = span. *arrayan* (*Myrtus*) oder ar. *djildjelân* = portug. *gergelim* (*Sesamum indicum* L.) oder gar lat. [*mala*]*praecoqua* = gr. *πεϱίκοκκα* = ar. *el-barqûq* = span. *albericoque* = ital. *albicocco* = franz. *abricot* = deutsch *Aprikose* verfolgt, so wäre es wohl nicht erstaunlich, wenn aus *mesuâk visnaga, visnage* und *bisniago* werden konnte.

Jedenfalls steht fest, dass *Ammi Visnaga* noch heut in Nordafrika mit dem Namen *mesuâk* (bezw. dessen abgekürzter Form *suâk*) bezeichnet wird. Herr Dr. Ch. Bonnet, der ausgezeichnete Kenner der atlantischen Flora und ihrer einheimischen Nomenclatur, theilt mir mit, dass diese in Algerien und Tunesien häufige, von den Eingeborenen ausser zu Zahnstochern auch arzeneilich angewandte Pflanze, die in letzterem Lande auch auf Aeckern angebaut wird, *suâk-en-nebî* (Zahnstocher des Propheten) oder auch *serûdiah* genannt wird. Den ersteren Namen führen übrigens dort auch *Salvia*-Arten, namentlich *S. officinalis* L., deren Blätter bekanntlich auch bei uns zum Reinigen der Zähne dienen. *Serûdiah* ist ein Name von sicher unarabischer, von mir aber noch nicht ermittelter Abstammung, den dort besonders die Mohrrübe, aber auch andere Umbelliferen führen; er ist sicher identisch mit *telrhûdi*, wie ich in Mariût bei Alexandrien *Malabaila pumila* (Viv.) Boiss. nennen hörte; vgl. Ascherson und Schweinfurth, l. c. p. 81.

Gegen die Ableitung des Wortes *viznaga* von *mesuâk* spricht keineswegs der Umstand, dass dasselbe auch für Zahnstocher, die nicht aus *Ammi*-Dolden hergestellt sind, gebraucht wird. Herr Dr. E. Seler macht mich z. B. auf die Cronica mexicana de Tezozomoc ed. Josè Vigil, México 1878 aufmerksam, wo an zwei Stellen (Cap. 32, p. 329 und cap. 56, p. 437) *viznagas* (an letzterer Stelle neben *Agave*-Blattspitzen [puntas de maguey] als Marterinstrumente zur Selbstkasteiung angegeben werden. Dazu wären *Ammi*-Doldenstrahlen nicht zu gebrauchen! Nachträglich sehe ich allerdings, dass Dozy und Engelmann (Glossaire des mots espagnols et portugais dérivés de l'arabe. 2 éd. Leyde 1869, p. 240, 241) den Namen *biznaga* ganz anders erklären, und zwar, wie man gestehen muss, völlig befriedigend, indem sie ihn durch Vermittelung des Arabischen vom latein. *pastinaca* ableiten. Aus der gewöhnlichen arabischen Uebertragung *bastinâdj* oder *baschtinâkah* wurde *baschnâkah*, wie in einer neapolitaner Handschrift des Werkes *Mosta 'înî* wirklich gelesen wird. *Pastinaca* bedeutete bekanntlich im Mittelalter die Mohrrübe, und ist erst später auf unseren Pastinak übertragen (Pritzel und Jessen, Die deutschen Pflanzennamen. Hannover 1882, S. 131). Auch manche der spanischen (catalonischen) Volksnamen von *Daucus Carota* (vgl. Willkomm und Lange, a. a. O., S. 21) stammen von *pastinaca*: *Pastanaga, Bestenaguera*. Gewöhnlicher ist allerdings *Zanahoria* und das damit zusammenhängende *Safanoria* (h ist im Neuspanischen bekanntlich oft aus f entstanden: *hermoso* von *formosus*, *haya* von *fagus*). Die gleichfalls catalonische Form *Bufanagas* scheint beide Gruppen zu verbinden, ob aber wirklich ein etymologischer Zusammenhang besteht, ist um so zweifelhafter, als *zanahoria*, wie Diez (Etym. Wörterb. d. Roman. Sprachen. 5. Ausg. Bonn 1887, S. 449) anführt, von Larremondi aus dem Baskischen abgeleitet wird, diesem einzigen noch lebenden Zweige der Iberischen Ursprache, in dem es „gelbe Wurzel" bedeuten soll. Pedro de Alcala zu Anfang des 16. Jahrh. setzt span. *çanahoria silvestre* = arab. *biznach* (spr. *wisnâtsch*). Es bleibt so dass ihre Döldchen in innigster Berührung sind und ihre (gleichfalls sehr zahlreichen) Döldchenstrahlen, die die Früchte bereits abgeworfen haben, theilweise in einander greifen. Der Doldenstiel erweitert sich am Grunde der Dolde zu einem trichter-beckenförmigen, aussen in Fortsetzung der Riefen des Stiels mit niedrigen Rippen versehenen Körper, an dessen scharfem oberen Rande die zur Fruchtzeit abgefallenen Hüllblätter befestigt waren, und welcher auf dem Längsschnitt (Fig. 10) sich in seiner grösseren Oberhälfte fast ganz aus einem, anatomisch betrachtet, markähnlichen, morphologisch aber der Rinde angehörigen Gewebe bestehend erweist. Die aus der oberen, in der Mitte vertieften Fläche hervortretenden Doldenstrahlen lassen sich mit ihrem gelblichen verholzten Gewebe noch mehrere Millimeter weit in ihrem Verlaufe durch das weisse Polster von markähnlichem Gewebe verfolgen, bis sie am Grunde desselben durch ihre Vereinigung eine Art Platte bilden. Die unten mitzutheilenden Ergebnisse der Untersuchung des Herrn GRAEBNER berechtigen uns, die beschriebene Gewebepartie als Quellpolster zu bezeichnen. Von diesem Quellpolster wird beim Abbrechen der Strahlen häufig ein schaufelförmiges Stückchen mit abgerissen, welches bei der Verwendung als Zahnstocher gute Dienste leistet. Die Basis der gleichfalls sehr vielblüthigen Döldchen ist ganz

---

aber immer noch zu untersuchen, ob dies *baschnâkah* bezw. *bisnâch* nicht auf spanischem Boden in Anlehnung an das arab. *mesuâk* entstand; ein *bastinâdj*, dessen Dolden als *mesuâk* dienen; also auch eine Art „Volksetymologie"! Wir würden sofort ein zweites Beispiel dieses Vorganges haben, wenn die oben erwähnte iberische Etymologie von *zanahoria* richtig ist. Alsdann wäre die von DIEZ angeführte Form *safranaria* an das Wort *azafran*, unser Safran angelehnt, das bekanntlich aus dem Arabischen in die europäischen Sprachen übergegangen ist. Sicher ist es wohl nicht unwahrscheinlich, dass P. DE ALCALA *Ammi Visnaga* gemeint hat. Nach DOZY und ENGELMANN heisst span. *biznaga*, portug. *bisnaga*, das sie mit *gingidium*, fenouil sauvage, persil sauvage erklären (!), auch *zanahoria montesina* oder *silvestre*. Der Name *gingidium* macht sich hier etwas seltsam; die Orientalisten des 19. Jahrhunderts suchen botanische Belehrung bei den Patres des 16. Säculums! wie andererseits die Botaniker noch heut bei der Erklärung *bisnaga* = *bisacutum* sich beruhigt hatten. Auch DIEZ, dieser hervorragende Kenner der romanischen Sprachen, giebt das span. Wort *zanahoria*, das in dem weiten Gebiet der spanischen Sprache in Europa und Amerika (vgl. z. B. HIERONYMUS, Pl. diaphor. Fl. Arg. [1882], p. 135) das weitaus gebräuchlichste für Mohrrübe ist mit „Pastinake" wieder. Der wirkliche Pastinak, der in Spanien selten (z. B. in Arragonien, vgl. WILLKOMM und LANGE, a. a. O., p. 40) cultivirt wird, heisst span. *chirivia* (ein Name der mit dem franz. *chervis*, welches bekanntlich die Zuckerwurzel (*Sium Sisarum* L.) bezeichnet, identisch ist). Sprachforscher und Botaniker, die auf dem Beide gleichmässig interessirenden Gebiete der Pflanzennamen auf einander angewiesen sind, sollten doch mehr Fühlung suchen!

In Aegypten, wo *Ammi Visnaga* im Delta und Fajûm so massenhaft die Wegränder und Brachen bedeckt, dass es dem Eisenbahnreisenden auffällt, heisst es allerdings nicht *mesuâk*, sondern *chilleh* oder *chelleh* „das aus den Zähnen ausgestocherte". Wie letzterer Name neuerdings in die chemische Nomenclatur gelangte, werden wir am Schlusse sehen.

ähnlich gebaut, natürlich in sehr verjüngtem Massstabe. Diese Structurverhältnisse sind sehr gut in folgender Beschreibung des ausgezeichneten Floristen G. G. MORIS (Fl. Sardoa II [1840—1843], p. 203) wiedergegeben: Umbellae . . . radiis omnibus basi ex interposito e pedunculi suprema parte producto textu medullari, invicem coalitis, umbellaeque receptaculum orbiculare crassumque conficientibus . . . umbellulae . . . radiolis, radiorum instar basi egregie coalitis.

Beim Einlegen der Dolden in Wasser dauert es ziemlich lange, ehe eine hygrochastische Bewegung zu bemerken ist; erst nach etwa vier Stunden fangen die Strahlen an, einigermassen zu divergiren; nach 12 Stunden hat sich die Dolde bereits geöffnet, aber erst nach 24 Stunden erreicht sie in kaltem Wasser[1]) den Grad von Divergenz, wie er Fig. 5 dargestellt ist. Auch die Döldchen zeigen natürlich eine entsprechende Auflockerung. Die äusseren Doldenstrahlen haben dabei ihre Krümmung beibehalten, die sich somit als eine von hygroskopischen Wirkungen unabhängige „karpotropische Nutationsbewegung“ (HANSGIRG) erweist. Die geöffnete Dolde stellt somit einen glocken-trichterförmigen Körper dar, dessen Aussenwand von den längeren äusseren Strahlen gebildet wird, während die Innenfläche, bei der allmählichen Längenabnahme der Strahlen nach innen, oberwärts dicht mit noch grösstentheils ihre Früchte besitzenden Döldchen besetzt ist. Ohne diese Anordnung würde ein so vollständiger Schluss der Dolde in trockenem Zustande, wie er thatsächlich stattfindet, nicht zu Stande kommen. Am Grunde des Hohlraumes der Glocke findet man allerdings, wenn man das Experiment an einer Dolde zum ersten Male vornimmt, eine beträchtliche Anzahl abgefallener Theilfrüchte angehäuft, von welchen ein Theil sich bereits während des Aufweichens am Boden des dazu benutzten Gefässes ansammelt. Im Freien wird natürlich ein grosser Theil der (xerochastisch, wie bei den übrigen Umbelliferen, gelockerten) Merikarpien durch die vereinigte Wirkung des Windes und Regenfalls aus der Dolde entfernt werden. Da der Boden, auf dem die Pflanze wächst, doch keine mathematische Ebene darstellt, ist bei der Kleinheit und nicht klebrigen Beschaffenheit der Theilfrüchte dafür gesorgt, dass ein Theil derselben wenigstens in einige Entfernung von der Mutterpflanze verschwemmt wird, und nicht alle in der Nähe derselben, wie dies VOLKENS (a. a. O.) bei *Anastatica* beobachtete, zur Keimung gelangen, was bei den gewaltigen Dimensionen, welche die Pflanze erreicht, nicht gerade sehr vortheilhaft sein würde. Die von Herrn P. GRAEBNER ausgesäten, mindestens 6 Jahre alten Theilfrüchte haben z. Th. noch gekeimt.

---

[1]) Anwendung von warmem Wasser beschleunigt, wie bei *Anastatica* bekannt ist, das Eintreten der hygrochastischen Bewegung nicht unbeträchtlich. Ob auch der Zusatz von etwas Kochsalz eine deutlich beschleunigende Wirkung ausübt, habe ich nicht sicher festgestellt.

Immerhin fungirt der hygrochastische Apparat nicht so vollkommen wie bei den Jerichorosen und bei *Lepidium spinosum.* Auch abgesehen von den äusseren Doldenstrahlen, deren äusserlich sichtbar gewesene Früchte sämmtlich an den als Zahnstocher dienenden Dolden (und wohl auch im Freien) entfernt sind, ist ein Verstreuen der Früchte auch im trockenen Zustande durch heftige oder lange fortgesetzte Erschütterungen nicht ausgeschlossen. Einen lehrreichen Versuch stellte in dieser Hinsicht die Postreise der JACOBSTHAL'schen Exemplare von Charlottenburg nach Berlin W. dar. Beim Oeffnen des Kistchens fand sich am Boden desselben eine nicht unbedeutende Quantität ausgefallener Theilfrüchte. Andererseits enthalten auch die scheinbar völlig ihrer Merikarpien beraubten äussersten Döldchen im Innern (auch bei ihnen findet sich eine ähnliche Längenabnahme der Blüthenstiele) immer noch einzelne Früchtchen verborgen. Die centrale Frucht ist nicht immer, wie MORIS (l. c.) angiebt, sitzend; ich fand ihren Stiel von Bruchtheilen eines Millimeters bis zur Länge der Frucht (2 *mm*) oder noch mehr variirend. Es scheint also, dass, wie auch O. KLEIN (a. a. O., S. 357, 358) bei *Daucus Carota* annimmt, „eine Einrichtung vorliegt, welche die Aussaat auf eine möglichst lange Periode ausdehnt“. Immerhin wird aber die grosse Mehrzahl der Früchte bei Beginn der Herbstregen, also zu der für ihre Entwicklung günstigsten Zeit, zur Aussaat und Keimung gelangen.

Die Untersuchungen des Herrn GRAEBNER ergaben Folgendes: „Die Hygrochasie bei *Ammi Visnaga* beruht nicht, wie man anzunehmen geneigt sein möchte, wie bei *Anastatica hierochuntica* oder wie bei Bewegungen des xerochastischen *Daucus* auf dem starken Aufquellen eines in den Stengel eingebetteten dynamischen Prosenchyms. Xylem und Phloëm sind in den Strahlen von *Ammi Visnaga* vollständig concentrisch angeordnet (Fig. 6), so dass an eine hygroskopische Biegung der einzelnen Strahlen nicht zu denken ist. Dies haben auch bei makroskopischer Betrachtung einige Experimente bewiesen, denn es blieb ein einzelner Strahl nach dem Aufkochen genau so stark gebogen als vorher, auch dann, wenn man ihn zuvor in eine äussere und eine innere Hälfte gespalten hatte. Das active Gewebe musste also nothwendigerweise in oder an der bei fast allen Umbelliferen vorhandenen Fibrovasalplatte (Fig. 11, 12 f.) liegen, welche am Grunde der Dolde dadurch gebildet wird, dass die für die Strahlen derselben bestimmten Gefässbündel auseinandertreten. An einem trocken unter das Mikroskop gebrachten Schnitt konnte man beim Durchziehen von Wasser ein besonders starkes Aufquellen des auf der Fibrovasalplatte aufliegenden nicht sehr dünnwandigen parenchymatischen Gewebes (Fig. 9) wahrnehmen, die vollständig zusammengetrockneten Zellen mit ganz zusammengefalteten Wänden (Fig. 8) streckten dieselben bei reichlicher Wasseraufnahme nahezu gerade und vergrösserten dadurch ihr Volumen auf mehr als das Doppelte (Fig. 9), und die folgenden Versuche haben dann auch bewiesen, dass diesem Quellpolster wohl ausschliesslich die Activität zukommt. Dicht über der Fibrovasalplatte vereinigen sich die Gefässbündel (Fig. 7 f.) jedes Strahles, wodurch eine gelenkartige Einschnürung entsteht. An einem radialen Längsschnitt durch den Vereinigungspunkt zweier Doldenstrahlen (Fig. 7) wurde beim Durchziehen von Wasser der eine Strahl nach der ursprünglich aussen, der andere nach der ursprünglich innen gelegenen Seite gedrängt, der letztere also nach der entgegengesetzten Richtung, nach der er sich bewegt hätte, wenn er in der Dolde geblieben wäre. Ein einzelner Strahl zeigte an einem Durchschnitt durch die gelenkartige Einschnürung bei Anfeuchtung keinerlei Bewegung. Steckt man in ein Stück des ausgelösten Quellpolsters mit daransitzender Fibrovasalplatte zwei Stecknadeln senkrecht hinein, und kocht es dann auf, so verhalten sich die Stecknadeln wie die Doldenstrahlen, ihre Köpfe entfernen sich von einander. Und schliesslich, schneidet man von einem Stück der Dolde die Gefässplatte mit der Einschnürung der Doldenstrahlen ab und kocht das übrigbleibende auf, so entfernen sich die Strahlen wohl von einander, bilden aber keinen so starken Winkel als sonst, weil die zusammenhaltende Kraft der Fibrovasalplatte fehlt, die man aber durch einen Druck mit dem Nagel an die Basis der Strahlen ersetzen kann, um die gewünschte Wirkung zu erzielen. In der trocknen Dolde (Fig. 11) ist die obere Fläche des Quellpolsters stark concav, beim Aufquellen (Fig. 10), bei welchem die Höhe des Polsters sich nahezu um das Doppelte vergrössert, wird diese Concavität bedeutend vermindert."

Schliesslich noch einige Bemerkungen über die chemisch-pharmakologischen Eigenschaften unserer Pflanze, die mir der Beachtung nicht ganz unwerth erscheinen. Mit Recht wird in der Litteratur hervorgehoben, dass die *Visnaga*-Zahnstocher sich durch einen angenehm aromatischen Geruch und Geschmack empfehlen; unter den Krankheiten, gegen die die Pflanze angewandt wird, befinden sich auch solche der Mundschleimhaut, so dass die Benutzung dieser Zahnstocher auch gewissermassen einen prophylaktischen Zweck hat. MORIS bemerkt ferner (l. c.): „Odor plantae, praesertim si digitis atteratur, fortis. Humorem fundit resinosum, ex umbellis potissimum, in glebulas aureoflavescentes concrescentem". Diese Harzklümpchen finden sich auch an einigen meiner *ϰαϱὶγανα*-Dolden, sind aber z. Th. dunkelleberbraun gefärbt. Auch sind die Strahlen hie und da mit Staub und anderen Verunreinigungen bedeckt, die an der frisch klebrigen Harzmasse festhaften, was freilich für ihre Verwendung als Zahnstocher weniger erwünscht ist.

Bei dem Einweichen der Dolden färbt sich das dazu verwandte Wasser dunkelgelbbraun und nimmt einen intensiv bitteren Geschmack an. Der wirksame Stoff, der hierbei, grösstentheils aus den Früchten, ausgezogen wird, ist 1879 von einem aegyptischen Pharmakologen, IBRAHIM BEY MUSTAFA[1]) krystallinisch dargestellt und Kelline genannt worden (besser wohl Khellin, da *khelleh* die französische und englische Schreibweise für *chelleh* [S. 109] ist). Es ist ein Glykosid, welches brechenerregend und narkotisch wirkt. Von einer zweiten, jedenfalls auch in einer französischen Zeitschrift erschienenen, von mir im Original noch nicht ermittelten Abhandlung findet sich ein Auszug in „The Lancet", 1886, Vol. I, p. 804 u. 805 unter der Ueberschrift „El Kellah". Es sind hier eine Reihe von Krankheiten aufgezählt, gegen die die Pflanze in Aegypten innerlich und auch äusserlich (als Salbe und Umschlag) angewandt wird, Angaben, die theilweise mit denen der Patres übereinstimmen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel VI.

Lepidium spinosum Ard.

Fig. 1. Oberer Theil eines Fruchtexemplars, trocken.
„ 2. Ein desgl. nach halbstündigem Eintauchen in warmem Wasser.
„ 3. Ein desgl. wieder getrocknet.

Ammi Visnaga (L.) Lam.

„ 4. Fruchtdolde, trocken.
„ 5. Dieselbe nach 24stündigem Eintauchen in warmem Wasser.

Sämmtliche Figuren $^{1}/_{1}$.

Tafel VII.

Ammi Visnaga (L.) Lam.

Fig. 6. Querschnitt durch einen Doldenstrahl ($^{40}/_{1}$).
e) Epidermis
k) Kollenchym
r) Rinde
b) Harzgänge
$\left.\begin{array}{l}\textit{sk}\text{) Sklerenchym}\\ \textit{h}\text{) Holz}\end{array}\right\}$ Holzkörper
m) Mark.
„ 7. Radialer Längsschnitt durch den Vereinigungspunkt zweier Doldenstrahlen ($^{30}/_{1}$)
g) Gelenkartige Einschnürung
fv) Fibrovasalstränge
q) Quellpolster.
„ 8. Parenchym des Quellpolsters, trocken ($^{500}/_{1}$).
„ 9. Dasselbe nach Wasserzutritt ($^{500}/_{1}$).

---

[1]) Sur le principe actif de l'*Ammi Visnaga*. Comptes rendus de l'acad. des sc. LXXXIX [1879], p. 442; Referat im Bot. Jahresb. 1879. I. S. 355.

Fig. 10. Längsschnitt durch die Basis der Dolde, trocken $(^2/_1)$
q) Quellpolster
fp) Fibrovasalplatte.
„ 11. Derselbe nach Wasserzutritt $(^2/_1)$, *q* und *fp* wie in Fig. 10.

Lepidium spinosum Ard.

„ 12. Fruchtstielchen mit einem Theil der Inflorescenzaxe von der Seite gesehen, trocken $(^5/_1)$.
„ 13. Dasselbe nach $^1/_2$stündigem Eintauchen in Wasser $(^5/_1)$.
„ 14. Flächenansicht der Frucht $(^4/_1)$.
„ 15. Flächenansicht der Scheidewand derselben, trocken (die punktirte Linie bezeichnet den Umriss derselben nach Wasserzutritt; $^4/_1$).
„ 16. Seitenansicht derselben $(^4/_1)$.
„ 17. Querschnitt durch den Fruchtstiel, trocken $(^{20}/_1)$.
d) dynamisches Gewebe (ebenso in Fig. 18 und 19).
„ 18. Derselbe nach Wasserzutritt $(^{20}/_1)$.
„ 19. Längsschnitt desselben an der Biegungsstelle nach Wasserzutritt $(^{25}/_1)$.
„ 20. Querschnitt durch ein Fruchtfach, trocken (der Same ist weggelassen) $(^{20}/_1)$.
kl) Klappe
x) Scheidewand
r) Rahmen derselben.
„ 21. Querschnitt der Klappe unmittelbar nach dem Abspringen $(^{10}/_1)$.
„ 22. Derselbe einige Minuten später.
„ 23. Randpartie des Rahmens nach Wasserzutritt $(^{40}/_1)$.
d) dynamisches Gewebe.

Anastatica hierochuntica L.

„ 24. Querschnitt durch den Rahmen der Scheidewand mit den angrehzenden Theilen der Klappen, trocken (ca. $^{30}/_1$)
d) dynamisches Gewebe
h) Holz.
„ 25. Derselbe nach Wasserzutritt (*d*, *h* wie in Fig. 24; ca. $^{30}/_1$).

Sitzung vom 25. März 1892.

Vorsitzender: Herr ENGLER.

Als ordentliche Mitglieder werden vorgeschlagen die Herren:

Ernst Crato, Assistent am botanischen Institut in Kiel (durch J. REINKE und P. MAGNUS).

Walter Busse in Freiburg i. Br., Güntersthalstr. 38 (durch L. KLEIN und PRINGSHEIM).

Zum ordentlichen Mitgliede wird proclamirt:

Herr **Erich Bruns** in München.

Der Vorsitzende machte sodann der Gesellschaft Mittheilung von dem am 5. Februar erfolgten Ableben des Herrn Dr. MARSSON in Greifswald und dem am 17. März erfolgten Hinscheiden des Herrn Geh. Medicinalrathes und Professors Dr. A. KARSCH in Münster i. W.

Mittheilungen.

18. Fr. Schmitz: Die systematische Stellung der Gattung Thorea Bory.

Eingegangen am 17. März 1892.

In meiner systematischen Uebersicht der bisher bekannten Gattungen der Florideen (Flora 1889) habe ich unter den Genera exclusa auch die Gattung *Thorea* Bory aufgezählt. Durch die beigefügte Bemerkung „Genus ad Phaeophyceas pertinens“ habe ich zugleich meine Ansicht ausgesprochen, dass diese Gattung *Thorea* zu den Brauntangen gehöre.

Demgegenüber hat jüngst im Decemberheft des Jahrgangs 1891 dieser Berichte (p. 333—344) M. MÖBIUS (in seinem „Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Thorea*“) nachzuweisen gesucht, dass die genannte Algengattung „mit grösserem Recht zu den Florideen als zu den Phaeophyceen gestellt“ werde. Da mir nun eben diese Ansicht, die MÖBIUS hier vertritt, auch von anderen Fachgenossen brieflich ausgesprochen worden ist, so halte ich es für zweckmässig, die Frage der systematischen Stellung der Gattung *Thorea* einmal einer näheren Erörterung zu unterziehen, um dabei meine erwähnte Auffassung etwas eingehender zu begründen.

Den Angaben von MÖBIUS, durch welche derselbe seine Auffassung zu beweisen sucht, kann ich mehrfach nicht vollständig zustimmen. Ich bin daher genöthigt, betreffs einzelner Punkte etwas weiter auszuholen.

Das gilt zunächst von der kurzen Bemerkung von MÖBIUS über die Stellung, welche *Thorea* bisher im Algensystem eingenommen habe. Hierüber sagt nämlich MÖBIUS (l. c. p. 335), BORY, der Autor der Gattung, sei der Ansicht gewesen, „dass sie am nächsten mit *Batrachospermum* verwandt sei“, (mit welcher Gattung sie DECANDOLLE geradezu vereinigt habe). Dann fährt er fort: „Gewöhnlich wird sie denn auch in den neueren Algenwerken (z. B. RABENHORST, WOLLE) zu den Batrachospermaceen gestellt, und sie wird mehrfach erwähnt als Beispiel für das Vorkommen von Florideen im süssen Wasser“. Durch mich aber sei dann *Thorea* von den Florideen ausgeschlossen und zu den Phaeophyceen verwiesen worden. — Diese Darstellung muss die Ansicht wecken, es sei *Thorea* vorher unter allgemeiner Uebereinstimmung zu den Florideen gezählt worden. Das ist aber in Wirklichkeit nicht so. Thatsächlich ist *Thorea* zuerst ziemlich allgemein den grünen Algen, dann später den braunen Algen zugezählt worden; erst in neuerer Zeit ward diese Gattung ohne nähere Untersuchung (gewissermassen als blinder Passagier) im Gefolge von *Batrachospermum* unter die Florideen versetzt.

Dies sei im Folgenden etwas genauer nachgewiesen.

BORY, der im Jahre 1808 die Gattung *Thorea* aufgestellt hat[1]), sagt schon in der Arbeit, in der er diese neue Gattung zuerst beschreibt (Annales du Muséum d'hist. nat. XII, p. 126 ff.), es sei diese Gattung, die ihm mit *Batrachospermum* nahe verwandt zu sein scheint, auch den Characeen nahe stehend. Dann aber ergiebt sich aus BORY's späteren Werken, dass er *Batrachospermum* selbst gar nicht zu den Rothtangen, sondern zu den grünen Algen rechnet. Er zählt z. B. in seiner Bearbeitung der Algen-Ausbeute von der Weltumsegelung der Corvette La Coquille 1826 (resp. 1829) die Gattungen *Batrachospermum* und *Thorea* zu einer Familie der Chaodinées und schliesst diese dann den Confervées (am Ende der Reihe der Hydrophytes articulés) an.

---

[1]) Nach C. AGARDH (Species algarum II. 1. 1828. p. 123) soll die vorliegende Gattung bereits vorher von PALISOT DE BEAUVAIS (Journ. Bot. 1808, p. 123) unter dem Namen *Polycoma* aufgestellt worden sein. Ich bin bisher nicht in der Lage gewesen, diese Angabe näher zu prüfen. Aus der eigenen Angabe von AGARDH aber erhellt, dass die Gattung *Polycoma* 1808 mit *Thorea* 1808 ziemlich gleichaltrig sein dürfte.

Eine ähnliche Stellung weist auch C. AGARDH 1824 (Systema algarum) der Gattung *Thorea* an. Er bildet nämlich aus den Gattungen *Draparnaldia*, *Thorea*, *Batrachospermum* und *Mesogloia* die Familie der *Batrachospermeae* und stellt diese neben *Oscillatorinae* und *Conferveae genuinae* zu den *Confervoideae*. — Doch einige Jahre später, im Jahre 1828 (Species algarum. II, 1.), stellt derselbe C. AGARDH die Gattung *Thorea* neben *Dasya* zu den *Ceramieae* (also zu echten Florideen), indem er jedoch hinzufügte (p. 123), die Verwandtschaft von *Thorea* sei eine zweifelhafte; „fragmentum forsan novae familiae olim stabiliendae".

Dies letztere Vorgehen C. AGARDH's fand nun keineswegs den Beifall der Fachgenossen. DUBY rechnet 1830 im Botanicon Gallicum (II. p. 977) *Thorea* wieder (neben *Batrachospermum*, *Draparnaldia*, *Conferva* und *? Hydrodictyon)* zu den *Conferveae* und bekämpft kurze Zeit darnach, 1832 (2. mémoire s. l. Céramiées, p. 16—17), noch speciell das erwähnte Verfahren AGARDH's. — Ebenso nennt HARVEY 1841 (Manual of the british algae, p. 118) das Vorgehen AGARDH's ein sehr unglückliches; ihm selbst dagegen bilden die *Batrachospermeae* (worin er *Batrachospermum* und *Thorea* zusammenfasst) zusammen mit den *Lemanieae*, *Chaetophoroideae*, *Conferveae* u. s. w. die Serie III *Chlorospermeae* des Algensystemes.

Etwas anders verfährt in demselben Jahre 1841 J. AGARDH. In seinen Aufsätzen „In historiam algarum symbolae" (Linnaea XV) erwähnt er mehrmals *Thorea* (p. 48—49, p. 450—451), doch bespricht er diese Gattung hier keineswegs in dem Abschnitte, der von den Florideen handelt. Er vereinigt hier vielmehr in einer besonderen selbständigen Familie der *Cryptonemeae* (einer Familie, die er zuerst [p. 47 — 50] als *Gloiocladeae* bezeichnet) verschiedene, theils grünviolette, theils olivenfarbige, theils rothe Gallertalgen *(Chaetophora*, *Draparnaldia*, *Batrachospermum*, *Thorea; ?? Lemanea; — Corynephora*, *Myriocladia*, *Mesogloia*, *Chordaria; — Cruoria*, *Endocladia*, *Nemalion*, *Gloiosiphonia; Polyides*, *? Chaetospora*, *?? Catenella)* und behandelt diese Familie als gleichstehend den *Florideae*, *Sporochnoideae*, *Dictyoteae* und *Laminarieae*. — Doch schon im folgenden Jahre 1842 (Alg. maris mediterr.) löst er diese Familie der *Cryptonemeae* wieder auf und vereinigt nun die rothen Gattungen dieser Familie mit den Florideen (indem er dieselben mit einigen anderen Florideen-Gattungen zu einer neuen Gruppe der *Cryptonemeae*[1]) zusammenstellt), die olivenfarbigen (als *Chordarieae*) mit den *Fucoideae*. Ueber die Stellung der grünvioletten Gattungen der früheren *Cryptonemeae* spricht er sich nicht näher aus (auch nicht in späteren Schriften, soweit ich sehen konnte), aus dem ganzen Zusammenhange jedoch erhellt, dass er diese Gattungen damals (und ebenso auch späterhin[2])) zu den grünen Algen (den jetzigen Chlorophyceen) gezählt hat.

Demgegenüber stellt dann DECAISNE (1842) *Thorea* zu den braunen Algen (den jetzigen *Phaeophyceae*). Schon im Jahre 1839 hatte DECAISNE (Plantes de l'Arabie heureuse, p. 133, 135—136) darauf hingewiesen, dass *Thorea* und *Batrachospermum* den Chordariées nahe ständen. Nun führt er in seinem Essai sur une classification des algues (Ann. sc. nat. II, 17, p. 297 ff.) unter den Familien der *Aplosporeae* (d. i. der jetzigen Phaeophyceen) neben den *Chordarieae* (ferner den *Actinocladeae*, *Spongodieae*, *Ectocarpeae* und *Vaucherieae*) auch die *Batrachospermeae* auf, die ihm die Gattungen *Trentepohlia*, *Batrachospermum*, *Liagora*, *Dichotomaria*, *Thorea* und *Myriocladia* umfassen. — Ihm schliesst sich dann 1843 ENDLICHER (Gener. plant. supplementum tertium) an und rechnet ebenfalls *Thorea* zu den braunen Algen (den *Phyceae*), indem er im Einzelnen die betreffenden Gattungen in ganz ähnlicher Weise anordnet wie DECAISNE. — Gleichermassen bringt ZANARDINI 1845 (Atti del VII. Congresso d. sc. ital. in Napoli: Illustratione della Desmarestia filiformis, p. 21 und Del vero posto che alle Galaxaure si compete, p. 22) *Thorea* zu den braunen Algen (Fucoidee) und vereinigt speciell diese Gattung mit *Nereia*, *Chordaria*, *Liebmannia*, *Mesogloia*, *Centrospora*, *Elachysta*, *Leathesia* und *Asterotrichia* zur Familie der *Chordarieae*. — Und ebenso zählt auch MONTAGNE 1856 (Sylloge gen. spec. plant. cryptogam. p. 403) *Thorea* in der Ordo der *Batrachospermeae*, die zwischen *Chordarieae* und *Ectocarpeae* aufgeführt wird, zu den *Phycoideae* (d. i. den braunen Algen).

In dem Systeme von KÜTZING sind bekanntlich die grünen und braunen Algen als *Isocarpeae* zusammengefasst und den *Heterocarpeae* (den jetzigen Florideen) gegenübergestellt (Phycologia generalis 1843. — Species algarum 1849). In diesem Systeme erscheint *Thorea* unter den *Isocarpeae*; und zwar bildet es hier mit *Chaetophora*, *Cruoria* und *Actinococcus* die Familie der *Chaetophoreae*, die wieder nächst verwandt ist mit den *Lemanieae*, *Batrachospermeae*, *Liagoreae* und *Mesogloiaceae*.

---

[1] Der Name *Cryptonemeae* bedeutet somit bei J. AGARDH im Jahre 1842 (und ebenso späterhin) etwas ganz anderes als 1841.

[2] In den Species Genera et Ordines Algarum ist *Thorea* weder im ersten Bande (1848), noch im zweiten Bande (1851—1863), noch im dritten Bande (1876) aufgeführt worden. Daraus ergiebt sich, dass J. AGARDH *Thorea* wenigstens bis 1848 nicht zu den Phaeophyceen und bis in die neueste Zeit nicht zu den Florideen gerechnet hat.

— HARVEY dagegen lässt auch 1860 in seinem Index generum algarum die *Batrachospermeae (Lemanea, Pericystis* [= *Compsopogon*], *Tuomeya, Thorea* und *Batrachospermum)* unter den grünen Algen, den *Chlorospermeae*, zu denen er sie schon früher (1841) gerechnet hatte.

So gehen bisher die Ansichten der angesehensten Phykologen übereinstimmend dahin, *Thorea* nicht zu den Florideen zu zählen. Dafür stellt man diese Gattung zuerst mit grünen Algen zusammen, später verweist man sie nach DECAISNE's Vorgang zu den braunen Algen. Fast ganz allgemein aber vereinigt man *Thorea* zunächst mit *Batrachospermum*, indem man sich dabei in erster Linie durch den übereinstimmenden Habitus und den gleichartigen Standort der beiderlei Algen leiten lässt.

Nun ward im Jahre 1866 durch THURET und BORNET (Note sur la fécondation des Floridées, p. 259) und 1867 durch Graf SOLMS-LAUBACH (Botanische Zeitung, 1867, p. 161 ff.) die Entwicklung der Früchte von *Batrachospermum* genauer aufgeklärt, und hierdurch ward *Batrachospermum* als Floridee nachgewiesen. Da lag es nahe anzunehmen, dass nun auch die Gattung *Thorea*, die man allgemein für nahe verwandt mit *Batrachospermum* hielt, zu den Florideen gehören möchte. Dementsprechend hat denn zunächst G. v. MARTENS schon im Jahre 1866 (Die Tange der prss. Expedition nach Ostasien, p. 54) *Thorea* unter den Florideen (in einer Familie der *Batrachospermeae)* aufgezählt. Dann brachte RABENHORST (Flora Europ. Algarum aquae dulcis et submarinae sect. III) 1868 *Thorea* zu den Florideen, ebenfalls in einer Familie der *Batrachospermaceae*. Desgleichen rechnet ZANARDINI 1872 (Phycearum Indicarum pugillus, p. 20) *Thorea* zu den Florideen, indem er aus dieser Gattung eine besondere Familie der *Thoreae* bildet.

Ebenso haben dann auch noch andere Autoren der neuesten Zeit *Thorea* als Gattung der Florideen aufgeführt (z. B. MAGNUS in der Hedwigia 1889, p. 113). Doch hat keiner aller dieser Autoren, soweit ich vergleichen konnte, die Frage überhaupt nur berührt, wodurch denn diese Aufnahme von *Thorea* unter die Florideen gerechtfertigt sei. Der Nachweis, dass *Batrachospermum* zu den Florideen gehöre, galt allseitig als ausreichend, um auch *Thorea* zu den Florideen mit hinüber zu nehmen; und doch war eine wirkliche nähere Verwandtschaft zwischen *Thorea* und *Batrachospermum* nirgends nachgewiesen worden[1]).

So war *Thorea* nur im Schlepptau von *Batrachospermum* unter die Florideen gerathen, ohne dass die Gründe, die *Batrachospermum* (und ebenso späterhin auch *Lemanea*) zu den Florideen verwiesen hatten,

---

1) Genauere Angaben über Thallusbau und Spitzenwachsthum von *Thorea* sucht man überall vergebens.

bei *Thorea* vorgelegen hätten[1]). Als ich nun meinerseits (zuerst im Jahre 1882) *Thorea* genauer untersuchte, fand ich, dass die Gestaltungs-Verhältnisse dieser Alge in manchen Punkten von den Florideen recht wesentlich abwichen. Dadurch sah ich mich dann veranlasst, *Thorea* von den Florideen wieder auszuschliessen und dieselbe wieder zu den braunen Algen zurückzuverweisen; demgemäss habe ich in meiner Liste der Florideen-Gattungen *Thorea* unter den Genera exclusa aufgezählt.

Aus dieser kurzen historischen Uebersicht (die auf absolute Vollständigkeit übrigens keinen Anspruch macht) erhellt wohl zur Genüge, dass ich mit meinem Vorgehen, *Thorea* von den Florideen zu den Phaeophyceen zu verweisen, keineswegs ein Novum geschaffen habe, für das ich den Beweis hätte beibringen müssen. Vielmehr lag die Sache umgekehrt; es musste der Beweis geführt werden, dass RABENHORST und die übrigen neueren Autoren *Thorea* mit Recht zu den Florideen gestellt hätten.

Diesen Beweis hat jüngst MÖBIUS zu führen versucht. Die Beweisgründe, die er hierfür beibringt, sollen sogleich im Einzelnen erörtert werden.

Zunächst sei jedoch noch mit einigen Worten der Umfang der Gattung *Thorea* festgestellt. MÖBIUS ist zwar schon auf diesen Punkt eingegangen, doch bedürfen seine Angaben noch mehrfacher Vervollständigung.

Als Arten der neuen Gattung *Thorea* nennt BORY 1808 *Th. ramosissima*, *Th. violacea*, *Th. viridis* und *Th. pluma*. Davon gehören *Th. viridis* und *Th. pluma* nicht hierher, wie C. AGARDH zuerst (1828) nachgewiesen hat. *Th. viridis* ist nämlich, wie AGARDH durch Untersuchung authentischen Materiales erkannte, einfach eine grössere Alge, die von einer kleinen *Calothrix*- oder *Oscillatoria*-Species dicht bewachsen ist (eine Angabe, die BORNET und FLAHAULT neuerdings [Revision des Nostocacées hétérocystées, I. p. 359] bestätigt haben); *Th. pluma* aber ist nach demselben Autor nichts weiter als ein Vogelfederchen, eine Angabe, die ich selbst nach Untersuchung authentischen Materiales (aus dem Herbarium[2]) des Pariser Museums) vollständig bestätigen kann.

---

[1] Ein ähnliches Schicksal hat neuerdings auch die Gattung *Compsopogon* erduldet. Diese Gattung wird von MONTAGNE (Sylloge, p. 462. 1856) den *Conferveae* zugezählt; HARVEY (Index Generum Algarum, p. 14. 1860) rechnet sie als Glied der Familie der *Batrachospermeae* zu den *Chlorospermeae*. — In neuester Zeit wird diese Gattung mehrfach (z. B. von MÖBIUS, Ueber einige in Portorico gesammelte Süsswasser- und Luftalgen [Hedwigia, 1888, Heft 9 u. 10]) einfach zu den Florideen gezählt, ohne dass irgendwo diese Stellung näher begründet worden wäre.

[2] Der Direction des Herbariums des Pariser Museums sage ich für das freund-

Als neue Art von *Thorea* beschrieb dann C. AGARDH 1812 (Dispositio Algar. Sueciae) *Th. Wrangelii*; doch zog er selbst schon 1817 (Synopsis Algar. Scand. p. 112) diese Art wieder aus der Gattung *Thorea* zurück und stellte dieselbe zu *Oscillatoria*, später 1824 (Systema Algarum) zu *Calothrix* (BORNET und FLAHAULT führen dieselbe neuerdings in der Gattung *Desmonema* auf [Revision des Nostocacées hétérocystées III. p. 127]). Dagegen erhielt sich eine andere neue Art, die C. AGARDH 1824 (Systema Algarum, p. 56) aufstellte, *Th. Gaudichaudii*, dauernd aufrecht.

Inzwischen war in der Flora Danica (t. 1594 f. 1) eine neue Art, *Th. Lehmanni*, veröffentlicht und 1819 von LYNGBYE (anscheinend dem Autor dieser Species) auch in seinem Tentam. hydrophyt. danicum (p. 53 und t. 13 D.) beschrieben worden. C. AGARDH citirt 1824 (Systema Algarum, p. 56) diese Art als synonym mit *Th. ramosissima*, und ebenso hat auch KÜTZING 1849 (Species algarum, p. 534) beide Arten für identisch gehalten. Ich selbst muss mich nach Untersuchung eines Original-Exemplares dieser Art (aus dem Herbarium Lyngbye[1])) ebenfalls dahin aussprechen, dass diese Art mit *Th. ramosissima* identisch sei[2]).

Im Jahre 1830 giebt BORY eine neue Beschreibung der Gattung *Thorea* im Dictionnaire class. d'hist. naturelle (T. 16, p. 233—234). Hier lässt er zunächst seine beiden Species *Th. viridis* und *Th. pluma*, die C. AGARDH als irrig nachgewiesen hatte, fallen; dann aber beschreibt er mehrere neue Arten, *Th. Gratelupi*, *Th. villosa* und *Th. hepatica*, und rechnet ferner *Conferva villosa* Hudson, *Chorda tomentosa*

---

liche Entleihen dieses Materiales, sowie der übrigen, weiterhin genannten Materialien auch hier meinen verbindlichsten Dank. — Ebenso spreche ich der Direction des Berliner Botanischen Museums für das Entleihen der dortigen Materialien von *Thorea* meinen besten Dank aus.

1) Für die Mittheilung dieses Exemplares bin ich Herrn Dr. KOLDERUP ROSENVINGE in Kopenhagen sehr zu Dank verpflichtet.

2) Auffallend ist bei dieser *Th. Lehmanni* nur der Standort (in paludosis stagnantibus) und die farblose Behaarung der ganzen Alge. C. AGARDH hatte deshalb schon 1824 (l. c.) *Th. Lehmanni* für ein ausgebleichtes Exemplar der *Th. ramosissima* erklärt; 1828 (Spec. algarum II. 1. p. 125) hat er sich dann ähnlich ausgesprochen und zugleich grosse Bedenken wegen des angeblichen Standortes der LYNGBYE'schen Pflanze geäussert. Ich kann AGARDH hierin nur beistimmen, .in stagnirenden Sümpfen dürfte aller Analogie nach eine *Thorea*-Species wohl niemals wachsen; die LYNGBYE'sche Pflanze, die ich untersuchen konnte, aber stellt entschieden ein ausgebleichtes Exemplar von *Th. ramosissima* dar. An dem ursprünglichen Fundorte (In ligno subputrido in paludosis ad Lacum Lyngbye Siellandiae) aber ist die Pflanze (nach freundlicher Mittheilung des Herrn Dr. L. KOLDERUP ROSENVINGE) niemals wieder gefunden worden. Da muss wohl angenommen werden, dass die Pflanzen, die seiner Zeit an dem angegebenen Standorte dem Entdecker, Prof. LEHMANN, in die Hände fielen, durch irgend einen Zufall dorthin gelangt waren.

Lyngb., *Chorda filum* var. γ. Lyngb., *Scytonema foeniculacea* und *Thorea Lehmanni* Flor. Dan. zu *Thorea*. Von diesen neuen Arten der Gattung sind *Th. Gratelupi* und *Th. hepatica*, wie ich nach Untersuchung des Original-Materiales von BORY[1]) angeben kann, auf ganz fremdartige (zum Theil thierische) Producte begründet[2]) und sind daher als Arten der Gattung *Thorea* zu streichen; die übrigen aufgezählten Algen, mit Ausnahme von *Th. Lehmanni*, von der schon oben die Rede war, sind selbständige marine Phaeophyceen.

Dann beschreibt KÜTZING (Species algarum, 1849. p. 534) eine neue Art *Th. americana* mit der var. *natalensis*. Diese *Th. americana* war schon früher von MONTAGNE (Voyage de la Bonite. 1844 — 46. p. 28) als *Mesogloea brasiliensis* beschrieben worden und ward auch nach KÜTZING's Publication von MONTAGNE (Sylloge plant. crypt. p. 400) als *Mesogloea* festgehalten; ich selbst kann nach Untersuchung des KÜTZING'schen Original-Materiales (aus dem Herbarium KÜTZING-SURINGAR[3])) sowie des Original-Materiales von MONTAGNE (aus dem Herbarium des Pariser Museums) die Deutung, dass es sich hier nicht um eine Art von *Thorea*, sondern um eine *Mesogloiee* handele, nur bestätigen[4]). Die *Th. americana* var. *natalensis* aber hatte KÜTZING schon vorher (Botanische Zeitung. 1847. p. 53) als *Mesogloea natalensis* beschrieben gehabt; ebenso aber hat er sie auch nachher 1858 (Tab. phyc. VIII. t. 10) wieder *Mesogloea natalensis* genannt und sie dadurch selbst wieder von der Gattung *Thorea* ausgeschlossen[5]).

---

1) Die Materialien aus dem Herbarium BORY verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. ED. BORNET, dem ich auch hier noch meinen besten Dank dafür ausspreche.

2) *Th. hepatica* besteht (ähnlich wie *Th. pluma*) aus langen, feinen Vogelfederchen, die lange im Wasser gelegen haben (und ganz von Beggiatoen übersponnen sind); *Th. Gratelupi* aber wird gebildet durch das feinfädige Verzweigungssystem der Nerven eines vollständig macerirten (anscheinend monocotylen) Laubblattes, dessen halbvermoderte dünne Stränge infolge des langen Liegens im Wasser dicht mit farblosen Oscillarieen bewachsen sind.

3) Herrn Prof. SURINGAR in Leiden sage ich auch hier meinen besten Dank für das Entleihen dieses Materiales.

4) Bei dieser Untersuchung der *Mesogloia brasiliensis* Montg. (= *Th. americana* Kütz.) fand ich dieselbe durchaus übereinstimmend mit *Mesogloia natalensis* Kütz. (= *Th. americana* var. *natalensis* Kütz.). Der Thallusbau, soweit ich untersuchen konnte, war ganz analog, und ebenso zeigten beide Arten die gleiche Gestaltung und Anordnung der mehrfächerigen Sporangien, wie sie KÜTZING (Tab. phyc. VIII. t. 10) abgebildet hat.

5) Diese *Mesogloia natalensis* hat nach der Abbildung in der That nichts mit *Thorea* zu thun, ebensowenig wie die ganz analoge *Mesogloia brasiliensis* Montg. Beide Arten gehören entschieden zu den *Chordarieae* (im Sinne von J. AGARDH, Till Algernes Systematik. II.), aber anscheinend weder zu *Mesogloia*, noch zu *Liebmannia* (deren mehrfächerige Sporangien sonst ganz analog gestaltet sind). J. AGARDH (l. c. p. 19) stellt *Mesogloia natalensis* Kütz. mit ? zu seiner *Myriocladia capensis*. Ich muss dahin gestellt lassen, ob diese Stellung berechtigt ist, da mir die Arten

Weiterhin beschreibt dann MONTAGNE 1852 (Annales sc. naturelles, bot. III, 18. p. 314 und Flor. Chil. VIII, p. 270) eine neue Art aus Südamerika (in aquis [an dulcibus?] Chiles) unter dem Namen *Th. chilensis*, dann ZANARDINI 1872 (Phyc. Indic. pugillus. p. 20) eine neue Art *Th. flagelliformis* aus Borneo, DICKIE 1880 (Linn. Soc. Journ. Bot. vol. 18. p. 123) eine neue Species *Th. Traili* aus dem Gebiet des Amazonenstromes und zuletzt 1891 MÖBIUS seine *Th. andina* Lagh. et Möb. aus Venezuela. Von diesen Arten gehören *Th. andina* und (nach den Abbildungen) *Th. flagelliformis* entschieden zu *Thorea; Th. chilensis* gehört nicht hierher, sondern stellt, wie mir die Untersuchung des Original-Materiales von MONTAGNE (aus dem Herbarium des Pariser Museums) gezeigt hat, eine marine Mesogloiee[1]) dar; *Th. Traili* aber ist, wie ich durch Untersuchung authentischen Materiales (aus dem Herbarium des British Museum in London[2])) feststellen konnte, keine *Thorea*, sondern eine echte Floridee aus der Verwandtschaft von *Batrachospermum*.

Sonach bleiben als echte Arten von *Thorea* übrig nur *Th. ramosissima* Bory, *Th. violacea* Bory, *Th. Gaudichaudii* C. Agardh, *Th. flagelliformis* Zanardini und *Th. andina* Lagerheim et Möbius, sämmtlich Arten des Süsswassers. Ob aber diese fünf Arten sämmtlich selbständige gute Arten darstellen, mag einstweilen dahingestellt bleiben.

Untersucht habe ich selbst *Th. ramosissima*[3]), *Th. andina*[4]), *Th. Gaudichaudii*[5]) und *Th. violacea*[6]).

---

von *Myriocladia* nicht genügend aus eigener Anschauung bekannt sind. — HARVEY (Flor. Nov. Zeland.) vereinigt (nach J. AGARDH l. c. p. 75) *Mes. brasiliensis* Montg., *Mes. natalensis* Kütz. und *Myriocladia capensis* J. Ag. zu einer einzigen Art, die er als *Chordaria sordida* Bory bezeichnet.

[1] Die langen, weit hervorragenden, intensiv gefärbten Assimilationshaare dieser Art erinnern sehr an die Gattung *Myriocladia* J. Ag.; auch die Gestalt und die Stellung der zahlreich ausgebildeten einfächerigen Sporangien spricht für eine Verwandtschaft mit dieser Gattung. Doch sind die Gattungen der *Mesogloieen* bisher zu wenig sicher gestellt, um hier ein bestimmtes Urtheil zu ermöglichen.

Uebrigens zeigen die Zeichnungen MONTAGNE's, die den Original-Exemplaren des Pariser Museums beiliegen, dass MONTAGNE die einfächerigen Sporangien seiner *Th. chilensis* keineswegs übersehen, allein irrthümlicher Weise als Monosporangien resp. Sporen gedeutet hatte.

[2] Herrn G. MURRAY bin ich für die Mittheilung einer Probe dieser Alge zu vielem Danke verpflichtet.

[3] Von *Th. ramosissima* habe ich lebendes Material bisher noch nicht untersuchen können. Mein eifrigstes Suchen nach der lebenden Alge an den früher so reichen Standorten im Rhein bei Strassburg ist während der beiden Jahre 1872 und 1873 vollständig vergeblich gewesen, obwohl mir von den Herren W. PH. SCHIMPER und BUCHINGER die Stellen der früheren Aufsammlungen genau angegeben worden waren. — Dagegen konnte ich Herbar-Exemplare dieser Art von

Bei der Erörterung der einzelnen Organisations-Verhältnisse, die für die Systematik von Bedeutung sind, sei mit der Farbe begonnen. Ich stimme zwar durchaus nicht denjenigen Systematikern bei, die bei der Eintheilung der Algen der Farbe das entscheidende Urtheil einräumen; ich halte vielmehr ein solches Farbensystem der Algen[1]) für rein künstlich (wenn auch vielfach für praktisch recht bequem). Allein auch mir ist bei der Bestimmung der systematischen Stellung einer Algen-Gattung die Farbe derselben ein wohl zu beachtendes Merkmal, das vielfach (doch durchaus nicht immer!) auf den richtigen Weg hinweist.

Für die meisten Arten der Gattung *Thorea* berichten nun sämmtliche Beobachter, welche Gelegenheit hatten, lebende Pflanzen zu untersuchen, dass die Farbe der lebenden Alge olivengrün, spangrün oder schwarzgrün (atro-viridis, olivaceo-viridis, fusco-virens etc.) sei[2]), erst beim Absterben der Pflanze (beim Trocknen u. s. w.) soll die Färbung in roth-violett übergehen; diese röthliche Färbung soll sich sehr leicht dem umgebenden Wasser mittheilen. Die getrockneten Pflanzen der Herbarien sind grau-schwarz, meist mit einem Anflug von Violett-Färbung, öfters auch deutlich dunkel-violett oder dunkel-purpurfarbig. Dagegen sollen *Th. violacea* und *Th. andina* nach den Angaben der Entdecker (BORY resp. LAGERHEIM) schon im Leben purpurn oder violett gefärbt sein. Bei *Th. andina* speciell soll, wie MÖBIUS (p. 336) berichtet, die getrocknete Alge, in's Wasser gelegt, das Wasser hellkarminroth färben, dies roth gefärbte Wasser aber soll eine gelbe Fluorescenz zeigen.

---

verschiedenen Standorten aus den Herbarien zu Greifswald und Berlin untersuchen. — Spiritus-Material dieser Art (aus der Seine), das ich im Jahre 1882 von Herrn Dr. BORNET in Paris erhalten hatte, hat mir in erster Linie zur genaueren Untersuchung gedient.

4) Ein Herbar-Exemplar dieser Art verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Prof. MÖBIUS in Heidelberg.

5) Original-Material von GAUDICHAUD aus dem Herbarium des Pariser Museums; desgl. ein Exemplar derselben Species (von den Marianen. ded. GAUDICHAUD) aus dem Berliner Herbarium.

6) Original-Material aus dem Herbarium BORY.

1) Ein solches consequent durchgeführtes Farbensystem hat neuerdings WILLE in der dritten Auflage von WARMING's Handbog i systematisk Botanik aufgestellt. Ganz folgerichtiger Weise vereinigt der Verfasser hier die Chrysomonadinen, Dinobryinen, Hydruraceen, Peridineen und Bacillariaceen mit den Phaeosporeen und Fucaceen, die Schizophyceen und Bangiaceen mit den Florideen. Ein natürliches System der Algen, das auf die Uebereinstimmung der gesammten Gestaltungsverhältnisse begründet sein soll, kommt hierbei freilich nicht zu Stande.

2) Beispielsweise sagt DECAISNE (Plantes de l'Arábie heureuse. p. 136): „On sait que la plupart des *Thorea* sont de couleur violâtre à l'état sec. Si on les observe au moment où on les retire de l'eau, la substance qu'ils renferment, est au contraire du plus beau vert, mais cette couleur s'altère bientôt en passant à une teinte olive.

Diese Färbungsdaten zeigen nun meines Erachtens gar nichts, was für die Florideen-Natur von *Thorea* beweisend wäre. Die bald spangrüne, bald purpurviolette Färbung der *Thorea*-Arten erinnert zwar sehr an die analogen Farbentöne, die bei *Batrachospermum* und *Lemanea* (also echten Florideen) beobachtet werden; allein analoge Färbungen sind bekanntlich auch unter den Spaltalgen vielfach verbreitet. Andererseits aber findet man roth gefärbte, wässerige Farbstoff-Auszüge, die gelb fluoresciren, nicht nur bei echten Florideen, sondern nach NEBELUNG (Botanische Zeitung. 1878. p. 409, 402) auch bei *Porphyridium* und bei *Bangia*[1]), Algen, die bekanntlich ihrer gesammten Gestaltungs-Verhältnisse wegen nicht zu den Florideen gerechnet werden können.

Ja sogar, wenn bei allen *Thorea*-Arten schon im Leben eine rothe Färbung vorläge und der roth gefärbte wässerige Auszug der abgestorbenen Alge nicht nur eine gelbe Fluorescenz zeigte, sondern auch (was bisher noch für keine Species von *Thorea* nachgewiesen ist) eine vollständige spectroskopische Uebereinstimmung mit dem echten Phykoerythrin der marinen Florideen aufwiese, selbst in diesem Falle würde die Zugehörigkeit zu den Florideen für *Thorea* noch keineswegs bewiesen sein. Das zeigen ja eben die echten Bangiaceen (*Bangia* und *Porphyra*), die vielfach ganz ebenso gefärbt sind wie die typischen Florideen, in den Gestaltungs-Verhältnissen jedoch wesentlich von den echten Florideen abweichen.

So beweisen meines Erachtens die vorliegenden Färbungs-Thatsachen für die systematische Stellung von *Thorea* nichts[2]). — Sie sind

---

[1]) Diese Angabe von NEBELUNG bezieht sich speciell auf die Süsswasser-Species von *Bangia*, *B. atropurpurea* Kütz. Ueber die anscheinend etwas abweichenden Farbstoffe der marinen *Bangia fusco-purpurea* Lyngb. hat F. NOLL vor einiger Zeit einige nähere Angaben mitgetheilt (Arbeiten des Bot. Inst. Würzburg. Bd. III. p. 489 ff.).

[2]) Natürlich sind die obigen Erörterungen ohne alle Beweiskraft für jeden Anhänger der Farbensystematik. Für ein Farbensystem ist die systematische Stellung von *Thorea* ja ebensowenig zweifelhaft wie diejenige irgend einer anderen Alge, deren Färbung einmal sicher ermittelt worden ist.

Nur wenn man ein solches Farbensystem nicht einfach auf die Färbung der lebenden Algen, resp. die Färbung der wasserlöslichen Farbstoffe, sondern auf die Spectren eben dieser Farbstoffe gründen will, wird die Bestimmung der systematischen Stellung einer einzelnen Alge schwieriger, weil dann das Spectrum des betreffenden Farbstoffes erst festgestellt werden muss (was für *Thorea* meines Wissens noch nirgends erfolgt ist). Meines Erachtens aber würde auch ein solches Spectrensystem wie jedes Farbensystem ganz etwas anderes sein als ein natürliches System (das vielmehr auf die Gestaltungsverhältnisse der betreffenden Formen zu begründen ist, auf andere Momente, wie Färbung u. s. w, nur nebenbei Rücksicht nehmen darf). —

Uebrigens spricht sich auch schon 1832 DUBY (2. mém. s. l. Céramiées. p. 16) dahin aus, dass die eigenartige Färbung von *Thorea* für die Beurtheilung der aber andererseits doch, wie ich gerne zugebe, derartig, dass sie zunächst die Vermuthung wachrufen, es möchte *Thorea* zu den Florideen gehören. Es fragt sich nur, ob eine Untersuchung der Gestaltungs-Verhältnisse diese Vermuthung bestätigt oder widerlegt. —

Nach den Angaben von MÖBIUS (p. 341) beruht die Färbung des *Thorea*-Thallus auf dem Vorhandensein gefärbter scheibenförmiger Chromatophoren, die in Mehrzahl in der einzelnen Zelle der Assimilationsfäden vorhanden seien. Ich kann meinerseits nach Untersuchung von Spiritusmaterial der *Th. ramosissima* diese Angaben vollständig bestätigen. Allein eine solche Gestaltung der Chromatophoren ist sowohl bei Chlorophyceen, als bei Phaeophyceen, als auch bei Rhodophyceen vielfach beobachtet worden und vermag daher für die systematische Stellung von *Thorea* gar nichts zu entscheiden.

Das wichtigste Moment für die Beurtheilung der systematischen Stellung einer Alge ist stets die Gestaltung und Entwicklungsweise der Fortpflanzungsorgane[1]). In dieser Hinsicht ist jedoch die Kenntniss der Gattung *Thorea* zur Zeit noch vollständig unzureichend. Von *Thorea* kennt man bisher nur Sporangien mit unbeweglichen (anscheinend ungeschlechtlichen) Monosporen.

Die schlanken, mehr oder minder langgestreckten Sprosse von *Thorea* bestehen aus einer dünnen, cylindrischen Achse, die ringsum dicht behaart ist durch lange, dicht gedrängte, haarartige Assimilationsfäden. Diese Achse stellt ein etwas aufgelockertes Bündel längs und schräg, zum Theil auch quer verlaufender, dünner, fast farbloser Markfäden dar, die durch eine mässig weiche Collode zusammengehalten werden; die haarartigen Assimilationsfäden, meist unverzweigt, zuweilen auch auswärts ein wenig (seitlich, und zwar meist allseitig-alternirend) verzweigt, entspringen von der Oberfläche des Markfaden-Bündels und spreizen freifädig (ohne verbindende Collode) fast rechtwinklig auswärts, meist nach der Spitze hin ein wenig verjüngt und bis in die Spitzen hinein inhaltsreich und intensiv gefärbt. An der Oberfläche dieser Achse entstehen nun ferner an fruchtenden Sprossen zwischen den Assimilationsfäden, aus den (etwas kürzeren) untersten Gliederzellen derselben hervorsprossend, zahlreiche kleine, meist kurz gestielte, obovale bis birnförmige Sporangien[2]), die, succedan heranreifend, ihren

---

systematischen Stellung nicht beweisend sein könne: analoge Färbungs-Erscheinungen wie bei *Thorea* kämen auch bei manchen Conferven (*Conferva ferruginea* Roth, *C. ericetorum* Roth etc.) vor.

1) Doch zeigen beispielsweise die Siphoneen, dass auch die Ausbildung der Fortpflanzungsorgane nicht allein entscheidend ist. Es müssen eben überall die gesammten Gestaltungs-Verhältnisse, unter denen die Fortpflanzungsorgane nur in erster Linie stehen, berücksichtigt werden.

2) Das Vorhandensein solcher Sporangien ist zuerst nachgewiesen worden von

gesammten lebenden Zellinhalt zu einer einzelnen Spore ausgestalten. Bei der Reife dieser Sporangien reisst die Membran an der Spitze auf, der Plasmakörper tritt durch diesen Riss nach aussen hervor und gelangt dann als Anfangs nackte, später deutlich umwandete Spore zwischen den Assimilationsfäden hindurch in das umgebende Wasser. — Das fernere Schicksal dieser Sporen ist bisher noch nicht bekannt.

Ganz ähnliche Monosporangien finden sich nun auch bei einzelnen Gattungen der Florideen, speciell bei *Chantransia*, *Balbiania* und *Batrachospermum* (namentlich bei den *Chantransia*-artigen Vorkeimwucherungen von *Batrachospermum*). Ganz analoge Sporangien mit einzelnen, unbeweglichen Sporen kommen aber auch bei braunen Algen (z. B. bei den Tilopterideen) vor, und auch den grünen Algen fehlen ähnliche Bildungen keineswegs vollständig. Das Vorhandensein solcher Monosporangien beweist somit für sich allein weder eine Verwandtschaft mit den rothen Algen, noch mit den braunen Algen (noch auch mit den grünen Algen), ebensowenig wie dasselbe einen zwingenden Grund abgeben kann, *Thorea* von den Chlorophyceen oder den Phaeophyceen[1]) (oder gar den Rhodophyceen) auszuschliessen. —

Immerhin aber ist nicht zu leugnen, dass die Monosporangien von *Thorea* am meisten Aehnlichkeit mit den Monosporangien von *Chantransia* und *Batrachospermum* zeigen. Dazu kommt die erwähnte analoge Färbung dieser beiderlei Algen, die sämmtlich im Süsswasser leben. Alle diese Momente beweisen, wie wir sahen, für sich allein nichts, auch vereinigt können sie kaum wirklich entscheidend genannt werden; doch ist allerdings ihr Zusammentreffen sehr geeignet, die Annahme einer näheren Verwandtschaft zwischen *Thorea* und *Batrachospermum* nahezulegen. Es fragt sich nur, ob einer solchen Annahme auch die übrigen Gestaltungs-Verhältnisse günstig sind.

Duby (2. mém. s. l. Céramiacées) im Jahre 1832; Duby macht dabei auch schon darauf aufmerksam, dass diese „birnförmigen Körper“, wie er sie nennt, an der Basis der Rindenfäden gewöhnlich zu 2—3 zusammengeordnet sind. Auch Decaisne, der zuerst die Entleerung einzelner Sporen aus den einzelnen Sporangien beschrieben hat (Plantes de l'Arabie heureuse), hebt ausdrücklich diese gedreite Stellung (disposition régulièrement ternaire) der ungleichzeitig reifenden Sporangien hervor (vgl. auch Essai sur une classification des algues. p. 323, Mém. s. l. Corallines p. 117). Diese Zusammenstellung von je drei Sporangien, die allerdings bei *Th. ramosissima* öfter beobachtet wird, ist jedoch keineswegs constant und stellt mit nichten ein charakteristisches Merkmal von *Thorea* dar.

1) Möbius meint (p. 343), unter den Phaeophyceen kämen nur bei den Tilopterideen, Fucaceen und Dictyotaceen „membran- und cilienlose“ Fortpflanzungszellen vor; mit diesen Gruppen aber sei *Thorea* sicher nicht verwandt. Diesem letzteren Satze stimme ich gerne bei, auch mir scheint *Thorea* weder zu den Tilopterideen, noch zu den Fucaceen, noch zu den Dictyotaceen zu gehören. Dadurch ist aber doch noch keineswegs ausgeschlossen, dass *Thorea* zu einer der übrigen Gruppen der Phaeophyceen gehöre oder auch eine selbständige Familie der braunen Algen bilde.

Da zeigt sich nun, dass der Gesammtaufbau, sowie die Wachsthumsweise dieser Annahme entschieden widersprechen.

Wie schon erwähnt, stellt die Sprossachse von *Thorea* einen Strang ziemlich dicht verflochtener, längs oder schräg oder auch quer verlaufender, fast farbloser Markfäden dar; dieser Strang ist von einer dichten Behaarung langer, dünner, intensiv gefärbter Assimilationsfäden ringsum überkleidet. Diese Sprosse zeigen nun sämmtlich eine sehr lange andauernde intercalare Längsstreckung, durch welche der seitliche Zusammenschluss der fast rechtwinklig abspreizenden Assimilationsfäden vielfach gelockert wird; die hierbei stets neu entstehenden Lücken der Haarschicht aber werden stets rasch wieder ausgefüllt. Hie und da wächst aus einer Basalzelle eines Assimilationsfadens ein Zellfaden seitwärts hervor, streckt sich in der Aussenschicht der Sprossachse, längs laufend oder schräg laufend, eine kürzere oder längere Strecke weit aus oder wächst in schräger oder selbst querer Richtung durch das Innere des aufgelockerten Markfaden-Bündels bis zur gegenüberliegenden Oberfläche der Sprossachse hindurch, um dann in beiderlei Fällen seine Spitze an einer aufgelockerten Stelle der Haarschicht auswärts zu wenden und diese Spitze zu einem neuen Assimilationsfaden auszustrecken. An der Basis dieses neuen Assimilationsfadens wachsen dann seitlich einzelne oder mehrere Astzellen der untersten Gliederzellen hervor und strecken sich ebenfalls auswärts zu neuen Assimilationsfäden aus; an der Basis dieser letzteren wiederholt sich dieselbe Bildung, und so fort, bis schliesslich ein mehr oder minder verästeltes Büschel von Assimilationsfäden an der Spitze des neugebildeten Markfadens hergestellt ist. (An fruchtenden Sprossabschnitten wachsen einzelne oder zahlreiche oder auch sämmtliche Assimilationsfaden-Anlagen zu kurzgestielten [seltener sitzenden] Monosporangien, anstatt zu Assimilationsfäden, heran.) Daneben strecken sich einzelne Astzellen der untersten Gliederzellen solcher neugebildeten Assimilationsfäden seitwärts aus und wachsen ihrerseits wieder zu neuen kürzeren oder längeren, längs oder schräg oder quer ausgestreckten Markfäden heran, die an anderer Stelle wieder in analoger Weise ein endständiges Haarbüschel formen und hierdurch eine neu entstehende Lücke der Haarschicht ausfüllen. Diese jüngeren Haarbüschel aber können dabei bald mehr, bald weniger den älteren Haarbüscheln, von denen der tragende Markfaden entsprungen ist, genähert sein; sie können bald auf derselben Seite der Sprossachse, bald auf entgegengesetzter Seite sich ausbilden.

Somit werden während der fortdauernden Längsstreckung der Sprossachse dem aufgelockerten Strange älterer Markfäden, die ihrerseits fortgesetzt intercalar sich dehnen, stets neue kürzere oder längere

Markfäden eingeschaltet, und dadurch wird zugleich die Dicke des ganzen Markfaden-Bündels allmählich vergrössert[1]; diese neugebildeten Markfäden aber wenden sämmtlich nach kürzerem oder längerem Verlaufe ihre Spitze auswärts und formen dann in begrenztem Spitzenwachsthum ein einzelnes, endständiges Haar oder zumeist ein endständiges Büschel mehr oder minder zahlreicher Assimilationshaare, aus deren untersten Gliederzellen dann wieder neue Markfäden[2]) seitwärts hervorsprossen. Nirgends sah ich die Spitzen solcher Markfäden unbegrenzt fortwachsen und in lateraler Verzweigung Haarbüschel hervorstrecken. Allerdings sah es an älteren Markfäden vielfach so aus, als ob die Haarbüschel seitliche Auszweigungen oberflächlich verlaufender Markfäden darstellten; allein, bei der Untersuchung jüngerer Entwickelungsstadien fand ich stets, dass an den Markfäden das Spitzenwachsthum überall ein begrenztes ist. Das Fortwachsen der einzelnen Markfäden erwies sich mir überall als ein sympodiales, wenn auch die einzelnen Glieder der (meist verzweigten) Sympodium-Achsen zuweilen recht kurz oder auch schwer unterscheidbar sein mochten. Und ebenso war auch die Verzweigung der einzelnen Haarbüschel an jüngeren Entwicklungsstadien stets deutlich als eine sympodiale zu erkennen, wenn auch in älteren Haarbüscheln dieser Charakter der Verzweigung häufig weniger deutlich hervortrat[3]). —

---

[1] Wie weit in älteren Sprossen von *Thorea* die Dicke der Sprossachse auch noch durch abwärts wachsende Rhizoiden, die zwischen die Markfäden sich einschalten, vergrössert wird, habe ich nicht näher ermittelt; doch scheint mir aus Analogie anderer Algen die Ausbildung solcher Rhizoiden nicht unwahrscheinlich.

[2] Ob gelegentlich neue Markfäden auch dadurch entstehen, dass aus den Gliederzellen älterer Markfäden nachträglich Astzellen hervorsprossen, die zu neuen Markfäden mit endständigem Haarbüschel heranwachsen, habe ich nicht sicher feststellen können. **Möbius** behauptet (p. 340), dass neue Markfäden „auch von den Querfäden aussprossen“ können. Ich selbst habe, wie gesagt, solche Bildungen nicht sicher nachzuweisen vermocht, doch halte ich das Auftreten solcher secundärer Verzweigungen der Markfaden-Sympodien nicht für unmöglich. Jedenfalls aber ist die grosse Masse der Markfadenverzweigungen bei *Th. ramosissima* nicht auf Bildungen dieser Art zurückzuführen.

[3] So lassen auch die Figuren 3, 8, 9, 11 und 12 bei **Möbius** diese sympodiale Verzweigungsweise nur sehr undeutlich oder gar nicht erkennen, ja Fig. 8 scheint der obigen Darstellung gradezu zu widersprechen.

Möbius war eben bei seiner Untersuchung von *Thorea* zu ganz abweichender Ansicht über das Wachsthum der neu eingeschalteten Markfäden gelangt. Er sagt (p. 340) von diesen Markfäden ausdrücklich, dass sie, zwischen die anderen Längsfäden eingeschaltet, „ein deutliches Spitzenwachsthum“ zeigen und „in acropetaler Reihenfolge nach aussen gerichtete Astbüschel“ anlegen (was eben Fig. 8 veranschaulichen soll). Ich kann jedoch diese Angaben meinerseits nicht bestätigen. Nirgends habe ich bei *Th. ramosissima* wirklich apical fortwachsende und lateral ausgezweigte Markfäden ausfindig machen können; wenn aber ja einmal in den Präparaten, die durch Zerdrücken des Stammes gewonnen waren, der Anschein einer solchen Bildung vorzuliegen schien, dann zeigte genauere Untersuchung deutlich, Das Auswachsen der einzelnen Assimilationsfäden selbst erfolgt in deutlich apicalem Fortsprossen unter wiederholter Quertheilung der ziemlich langgestreckten Scheitelzelle. Schon die ganz jungen einzelligen Anlagen der Assimilationsfäden, mögen sie nun durch Abgliederung einer kurzen Endzelle eines Markfadens hergestellt sein oder als Astzellen aus Basalzellen älterer Assimilationsfäden hervorsprossen, zeichnen sich durch reichlichen, intensiv gefärbten Inhalt aus. Diese Anlagen wachsen dann unter wiederholter Quertheilung der jeweiligen Endzellen[1]) allmählich zu langen, oberwärts ein wenig verjüngten Zellfäden heran, Zellfäden, in denen meist die Länge der Gliederzellen von unten nach oben allmählich zunimmt. Die 2—4 untersten Zellen dieser Zellfäden, die dauernd am kürzesten bleiben[2]), dienen zur Ausbildung der seitlichen Auszweigungen des Haarbüschels; aus den oberen Gliederzellen aber wächst hie und da (bald seltener, bald häufiger) ein kurzes (selten längeres) Seitenästchen des Assimilationsfadens hervor. Sämmtliche Zellen der Assimilationsfäden aber sind dauernd inhaltsreich und schliessen zahlreiche intensiv gefärbte Chromatophoren ein. —

Verfolgt man nun einen wachsenden Spross von *Thorea* weiter aufwärts gegen die Spitze hin, so sieht man fort und fort die Markfäden in derselben Weise sich vermehren; überall wachsen die Markfäden, früher oder später ihre Spitze auswärts wendend, zu endständigen Haarbüscheln aus, während aus den Basalzellen dieser Haare immer wieder neue Markfäden seitwärts hervorsprossen. Ja dieselbe Wachsthumsweise lässt sich bis in die Spitze fortwachsender Sprosse hinein verfolgen.

Bei den Sprossen von *Thorea* wird das Spitzenwachsthum vielfach sehr frühzeitig eingestellt. Häufig sah ich, namentlich bei *Th. andina*,

---

dass hier eben durch das Zerdrücken des Stammes ein Kunstproduct erzielt worden war.

Für solch ein Kunstproduct, gewonnen „durch das Zerdrücken des Stammes“, möchte ich denn auch das Object der Fig. 8 von Möbius halten. Und in dieser Auffassung bestärkt mich noch besonders die Thatsache, dass in dieser Figur die Haarbüschel-Anlagen ganz regelmässig einreihig dargestellt sind, eine Thatsache, die ich bei *Th. ramosissima* niemals beobachtet habe,

1) Möbius beschreibt das Wachsthum der Assimilationsfäden ungefähr in derselben Weise, wie dies hier geschieht, nur erwähnt er auch noch Quertheilungen, die in den mittleren Gliederzellen der Haare auftreten könnten. Ich habe solche Quertheilungen nicht beobachtet, will aber nicht in Abrede stellen, dass sie gelegentlich vorkommen mögen. — Dagegen kann ich Möbius' Angaben, dass gelegentlich Unregelmässigkeiten in der Ausbildung der Haare auftreten, bestätigen.

2) Bei einigen Arten (z. B. *Th. Gaudichaudii*) sind diese 2—4 untersten kürzeren Gliederzellen der Assimilationsfäden merklich dicker und setzen sich sehr deutlich von dem oberen dünneren Abschnitte des Assimilationsfadens ab. Von solchen Formen wird weiterhin noch die Rede sein.

die Spitzen selbst ganz kleiner Zweiglein (von 1—2 *mm* Länge) abgerundet oder selbst ein wenig kolbig verdickt. Die Sprossachse war oberwärts nicht verjüngt, vielmehr vielfach dicker als unterwärts und in ihrer ganzen Ausdehnung von einer gleichmässigen Haarschicht überkleidet. Im Inneren erfolgte hier überall deutlich dieselbe sympodiale Sprossungsweise der Markfäden, die sich in wechselndster Weise durcheinander flechten. Von einem besonders ausgestalteten Meristeme war hier nicht mehr die Rede.

Dagegen zeigten die fortwachsenden Zweigspitzen (wie ich sie namentlich bei *Th. ramosissima* beobachtet habe) deutlich eine eigenartige Ausbildung des ganzen Gewebes. Diese Spitzen waren merklich verjüngt, im Inneren mehr kleinzellig, aussen mit dichter gedrängten, meist kürzeren Assimilationsfäden besetzt. Bei näherem Zusehen zeigten sich im Inneren dieser Spross-Spitzen die Markfäden sprossaufwärts dichter und immer dichter zusammengedrängt, aussen fanden sich zwischen den längeren Haaren sprossaufwärts immer zahlreicher kürzere und ganz kurze Haare vertheilt, bis zuletzt auf dem Spross-Scheitel selbst längere Haare meist ganz fehlten. Bei genauerer Untersuchung aber stellte sich heraus, das sauch hier im Spross-Scheitel stets nur dasselbe Wachsthum verflochtener, sympodial fortsprossender Markfäden vorlag wie in älteren Theilen der Sprossachse. Nur sind hier in der Spross-Spitze die einzelnen Glieder der Sympodium-Achsen gewöhnlich sehr kurz, die endständigen Haarbüschel daher dicht an einander gerückt; die einzelnen, durcheinander geflochtenen Sympodium-Achsen und ihre Seitenzweige sind sehr enge zusammengedrängt und bilden ein ganz dichtes Geflecht, von dessen Oberfläche die kürzeren oder längeren Haaranlagen ebenfalls dicht gedrängt entspringen. Nimmt man dann hinzu, dass die einzelnen Fadenzellen hier auch kleiner sind als an älteren Spross-Abschnitten, so erklärt sich zur Genüge das abweichende Aussehen des Gewebes wachsender Spross-Spitzen. Die ganze Wachsthumsweise mittelst verflochtener, sympodial fortsprossender Markfäden, deren Spitzen zu Haarbüscheln sich hervorstrecken, bleibt aber hier ganz dieselbe, wie sie oben für ältere Spross-Abschnitte eingehender beschrieben worden ist[1]. —

---

[1] MÖBIUS ist die Art des Spitzenwachsthums von *Thorea* offenbar nicht recht klar geworden. Er sagt gradezu (p. 341): „Ganz in's Klare wird man wohl über die Structur- und Wachsthumsverhältnisse von *Thorea* nur kommen können, wenn man sie von der Entstehung aus der Spore ab verfolgt“. Dementsprechend lässt seine Schilderung des Spitzenwachsthums (p. 340), die an die Abbildung eines Längsschnittes einer Spross-Spitze anknüpft, manche Einzelheiten unklar.

Aus seiner ganzen Schilderung der Wachsthums-Vorgänge aber erhellt, dass MÖBIUS von der Annahme ausgeht, es fänden sich in dem einzelnen Spross von *Thorea* mehrere gleichwerthige, monopodial fortwachsende Längsfäden, deren seitliche Auszweigungen das ganze Sprossgewebe herstellten. Solche gleichwerthigen Längsfäden oder Centralachsen kann ich meinerseits jedoch nirgends finden; weder

Das gesammte Wachsthum der *Thorea*-Sprosse läuft somit hinaus auf intercalare Dehnung unter Einschaltung neugebildeter Zellfäden, die mehr oder minder weit als Markfäden fortwachsen und dann ihre Spitzen zu begrenzten Haaren oder Haarbüscheln ausstrecken; nur an den Spross-Spitzen erfolgt dieses Wachsthum etwas energischer unter sehr rasch wiederholter Neubildung derartiger Zellfäden, wobei die Gesammtmenge der hier neugebildeten Zellfäden sich deutlich meristemartig von den übrigen Spross-Abschnitten abhebt.

Ein solches Thallus-Wachsthum findet nun unter den bisher beschriebenen Florideen nirgends seines Gleichen. Ich habe in den letzten Jahren eine sehr grosse Menge von Arten der Florideen (speciell auch hinsichtlich der Wachsthums-Verhältnisse) genauer untersucht, habe bei fast sämmtlichen Gattungen die Gestaltung der Vegetationsorgane im Einzelnen näher festgestellt, habe aber nirgends ein Thallus-Wachsthum gefunden, dem das Wachsthum von *Thorea* analog gewesen wäre. Im Einzelnen zeigen ja die Florideen allerlei Verschiedenheiten des Wachsthums, wodurch eine grosse Mannigfaltigkeit der vegetativen Gestaltung bewirkt wird; allein von allen den verschiedenen Wachsthums-Typen, die hier beobachtet werden, zeigt doch keiner Aehnlichkeit mit dem Wachsthum der Sprosse von *Thorea*[1]).

Dagegen zeigt das Thallus-Wachsthum von *Thorea* mancherlei Anklänge an das Thallus-Wachsthum vieler Chordariaceen (resp. Mesogloieen[2])) und selbst einiger Chaetophoraceen (z. B. *Chaetophora en-*

---

monopodial, noch auch sympodial fortsprossende Centralachsen sind in älteren Sprossabschnitten nachzuweisen, und ebenso habe ich auch in den Sprossspitzen vergeblich nach derartigen Hauptfäden oder Leitfäden gesucht. Ueberall fand ich nur gleichwerthige, reich verzweigte, unregelmässig durcheinandergeflochtene, sympodial fortsprossende Zellfäden (mit endständigen Haarbüscheln an jedem Sympodium-Glied).

1) MÖBIUS meint (p. 341) allerdings, dass *Thorea* im Wachsthum wohl noch am ehesten mit *Nemalion*, *Helminthocladia* und *Helminthora* verglichen werden könnte, „insofern auch bei diesen die Achse aus einem Bündel paralleler Fäden besteht, welche nach aussen radiirende Aeste abgeben."

2) Das Spitzenwachsthum der meisten Mesogloieen ist bisher nur ungenügend bekannt geworden. Nur das intercalare Längenwachsthum älterer Sprossabschnitte ist für manche Arten durch Abbildungen (z. B. in KÜTZING's Tabulae phycologicae VIII. t. 1—10, HAUCK's Meeresalgen p. 351—369) etwas genauer dargestellt worden. Diese Abbildungen aber und das, was ich in dieser Frage selbst beobachtet habe, zeigen mir zahlreiche Anklänge an das entsprechende Wachsthum der *Thorea*-Sprosse. Namentlich finde ich den gesammten Aufbau der Sprosse von *Mesogloia brasiliensis* Montg. äusserst ähnlich dem Sprossaufbau von *Th. ramosissima* (so dass mir auch das Verfahren von KÜTZING, der jene *Mesogloia* zu *Thorea* stellte, sehr verständlich ist). Aber auch was über das Spitzenwachsthum einzelner Arten (z. B. für *Castagnea virescens* Thur. (und ebenso für *Chordaria flagelliformis* Ag.) durch REINKE (Algenflora der westlichen Ostsee, p. 75—76) mitgetheilt worden ist, scheint

diviaefolia). Vollständige Uebereinstimmung des Wachsthums mit *Thorea* zeigt allerdings auch hier keine der mir näher bekannten Arten; doch sind die vorhandenen Verschiedenheiten hier verhältnissmässig gering.

Jedenfalls aber trennt das gesammte Spross-Wachsthum und der gesammte Spross-Aufbau *Thorea* weit von allen bisher bekannten Florideen[1]) und widerspricht entschieden einer Vereinigung dieser Gattung mit der so natürlichen, in sich so gleichartigen und auswärts so trefflich abgegrenzten Gruppe der Rothtange.

Der vorstehenden Darstellung des Spross-Wachthums ist *Th. ramosissima*, die Art, die ich am genauesten untersuchen konnte, zu Grunde gelegt worden. Im Allgemeinen übereinstimmend fand ich das Wachsthum auch bei den übrigen untersuchten Arten (die ich allerdings nicht so eingehend prüfen konnte). Doch zeigten sich hie und da Eigenheiten, die hier noch Erwähnung verdienen.

So ist vor allem hervorzuheben, dass die Behaarung der Sprossachse an älteren Sprossen je nach der Species bald eine dichtere, bald eine weniger dichte ist. Das letztere beruht darauf, dass das Auswachsen der einzelnen Haare zuweilen langsamer stattfindet; die meisten Haare bilden zunächst nur den kurzen Basal-Abschnitt (von 2—4 kürzeren Zellen) und strecken erst später ihre Spitze zu einem langen Haare aus. Eine solche verzögerte Ausbildung der Haare ist namentlich häufig an älteren fruchtenden Spross-Abschnitten, an denen dann zwischen die kurzen Haaranlagen mehr oder minder zahlreiche kurzgestielte Sporangien (meist mit zwei- bis dreizelligen Stielchen) sich einschalten.

Des Weiteren ist hervorzuheben die Ausbildung einer besonderen Rindenschicht der Sprossachse, die bei einigen Arten sehr deutlich hervortritt. So weisen z. B. bei *Th. Gaudichaudii* die Assimilationsfäden eine deutliche Gliederung in einen merklich dickeren kurzzelligen Basal-Abschnitt und in einen dünnen oberen Haar-Abschnitt auf. Hier bilden nun die seitlich ziemlich dicht zusammengedrängten, kurzzelligen Basal-Abschnitte (zumal wenn bei verzögertem Auswachsen der Haare nur wenige dieser Basal-Abschnitte an der Spitze in ein dünneres Haar ausgestreckt sind) eine antiklinfädige, intensiv gefärbte Rindenschicht, die sowohl von dem Strange der Markfäden, als auch von der äusseren Haarschicht sich deutlich abgrenzt. Dieser Rindenschicht er-

---

mir für eine grosse Analogie zwischen diesen Arten (die anscheinend mit mehreren gleichwerthigen, sympodial fortsprossenden Leitfäden oder Centralachsen fortwachsen) und *Thorea* zu sprechen.

[1]) Selbst Möbius sagt (p. 341) von *Thorea*: „Allerdings dürfte sie bei den Florideen keinen engeren Anschluss finden".

scheinen dann später die Sporangien, die an kurzen begrenzten Rindenfäden endständig ausgebildet werden, eingeschaltet.

In ähnlicher Weise sah ich eine Rindenschicht auch bei *Th. violacea* ausgebildet. Hier bilden an älteren Sprossen die Markfäden an der auswärts gebogenen Spitze kleine endständige, ziemlich gedrungene Zweigbüschel, an denen einzelne (oder mehrere) Zweiglein zu Haaren sich ausstrecken, die meisten Zweiglein aber begrenzt bleiben. Die kurzzelligen, etwas dickeren Basal-Abschnitte dieser Haare schliessen nun mit den (ebenfalls kurzzelligen) begrenzten Zweiglein jener Zweigbüschel seitlich dicht zusammen zu einer antiklinfädigen, intensiv gefärbten Rindenschicht, die sprosseinwärts sich etwas auflockert (unter allmählich verringerter Intensität der Färbung) und dann allmählich in das Mark übergeht. In der Aussenschicht dieser Rinde werden an der Spitze ganz kurzer, begrenzter Büschel-Zweiglein ganz kleine, schlanke, kurz-keulenförmige Sporangien in grosser Anzahl ausgebildet.

Besonders reichlich ausgebildet aber fand ich die Rindenschicht bei einer Art von *Thorea*, die hier als *Th. Zollingeri* bezeichnet werden mag[1]). Hier sah ich eine antiklinfädige Rindenschicht ähnlicher Gestaltung wie bei *Th. Gaudichaudii* schon an den jüngeren, noch vollständig sterilen Spross-Abschnitten deutlich kenntlich entwickelt. Allein viel klarer noch trat die Bildung der Rinde an den fertilen Spross-Abschnitten, die durch ansehnlichere Dicke von den sterilen Spross-Abschnitten sich abgrenzten, hervor. In diesen fertilen Spross-Abschnitten nämlich waren zu unterscheiden ein fast farbloses Mark mit (im äusseren Theile hauptsächlich längs laufenden) dünnen, dicht zusammengeschlossenen Markfäden, eine antiklinfädige, sehr dicht geschlossene Rinde und eine oberflächliche, ziemlich wenig dichte Haarschicht. In der Rinde schlossen kurze, antikline, auswärts mehr oder weniger reichlich verzweigte, fast gleichlange Rindenfäden seitlich sehr dicht zusammen zu einer festverbundenen Schicht; an diesen Rindenfäden waren einzelne (nicht allzu zahlreiche) Zweiglein auswärts zu langen Assimilationshaaren ausgewachsen oder standen eben im Begriff auszuwachsen, andere Zweiglein begrenzten Spitzen-Wachsthums blieben ganz in der Rindenschicht eingeschlossen, zahlreiche andere Rindenfaden-Zweiglein aber trugen endständige, kleine, längliche Sporangien, gewöhnlich 2—3 neben einander, die succedan sich ausbildeten. Diese ganze festgeschlossene Rindenschicht aber war auswärts von einer dünnen Schicht mässig weicher Collode, an der mehrfach ein äusseres Grenzhäutchen[2]) deutlich zu unterscheiden war, eingehüllt.

---

[1]) Weiterhin wird noch näher von dieser Art die Rede sein.

[2]) Bei keiner der übrigen Arten von *Thorea*, die ich untersuchen konnte, war die Collode, welche die Markfäden zusammenhält, auswärts scharf begrenzt; nirgends wenigstens konnte ich an dem untersuchten Materiale ein äusseres Collode-Grenz-

Die gesammte Gestaltung dieser Sprosse von *Th. Zollingeri* erscheint auf den ersten Blick ziemlich abweichend von der typischen *Th. ramosissima*[1]). Allein bei näherem Zusehen stellt sich doch heraus, dass auch hier die gleiche Wachsthumsweise der Sprosse herrschend ist wie dort, nur Differenzen in den Einzelheiten der Ausbildung die Verschiedenheiten der ausgewachsenen Spross-Abschnitte bedingen[2]).

Es fragt sich dann, ob nicht vielleicht noch andere Momente als die oben bereits erörterten für die Beurtheilung der systematischen Stellung von *Thorea* Berücksichtigung verdienen. MÖBIUS hat in der That noch zwei andere Punkte herangezogen, um dieselben für die Begründung seiner eigenen Auffassung zu verwerthen. Diese Punkte seien daher hier noch etwas näher erörtert.

So hebt zunächst MÖBIUS (p. 342) hervor, dass in den Zellfäden von *Thorea* die Querwände mit einem centralen Tüpfel, „Porus“[3]), ver-

---

häutchen nachweisen. Doch ist wohl kein Zweifel, dass auch hier überall bei der lebenden Pflanze die Schicht der kurzen Rindenfäden, resp. der Basal-Abschnitte der Assimilationsfäden noch durch Collode zusammengehalten wird, dass nur die Haar-Abschnitte der letzteren freifädig sind.

1) Der beschriebene Thallusbau der Sprosse von *Th. Zollingeri* erinnert vielmehr sehr lebhaft an den Thallusbau von *Mesogloia*, *Liebmannia*, *Myriocladia* und Verwandte (namentlich auch an *Mesogloia brasiliensis* Montg.); aber auch der Thallusbau von *Th. Gaudichaudii* und *Th. violacea* zeigt schon recht zahlreiche Anklänge an den Bau des Thallus der genannten Mesogloieen. Wäre nicht die Verschiedenheit der Gestaltung der Sporangien, so könnte man versucht sein, beiderlei Formen im Systeme ganz nahe neben einander zu stellen.

2) Man könnte zweifelhaft sein, ob nicht die Gestaltung der Sprosse von *Th. Zollingeri* oder von *Th. violacea* in den Vordergrund zu stellen und der Beschreibung der Gattung *Thorea* zu Grunde zu legen sei. Diese Gestaltung des Thallus wäre vielleicht mehr geeignet, einen passenden Anschluss im System für *Thorea* ausfindig zu machen als der Bau von *Th. ramosissima*, bei welcher Art eine selbständig ausgegliederte Rinde der Sprossachse nicht zu unterscheiden ist. Allein die Gestaltung der letzteren Art ist innerhalb der Gattung weiter verbreitet und ist sicher zur Jetztzeit viel mehr für die Gattung charakteristisch, wenn auch die Gestaltung von *Th. violacea* und *Th. Zollingeri* für die phylogenetische Erklärung der jetzigen Gestaltung vielleicht werthvoller sein mag.

3) Durch diesen Porus soll nach MÖBIUS „eine feine, aber sehr deutliche Plasmaverbindung der benachbarten Zellen“ hindurchgehen. Damit soll doch wohl behauptet werden, dass der Porus offen sei und die benachbarten Zellen durch einen entsprechend starken Plasmastrang continuirlich verbunden seien (wie dies neuerdings wiederholt irriger Weise auch für die Zellen der Florideen behauptet worden ist). Das kann ich aber meinerseits nicht bestätigen. Ich sehe auch bei Anwendung der stärksten optischen Hülfsmittel, die mir zu Gebote stehen, in der einzelnen Querwand der *Thorea*-Zellfäden überall nur einen ziemlich kleinen und vielfach nur schwierig erkennbaren Tüpfel, dem häufig beiderseits feine Fortsätze der zusammengeschrumpften Plasmamassen der Nachbarzellen anhaften. Deutliche durchgehende „Plasmaverbindungen der benachbarten Zellen“ vermag ich beim besten Willen nicht

sehen seien. Das sei ganz so, „wie wir es bei den Florideen zu finden gewohnt sind", während bei den Phaeophyceen die „Plasmaverbindung" der benachbarten Zellen „viel weniger deutlich und ihnen nicht so eigenthümlich" sei. Leider aber findet sich diese Art der „Plasmaverbindung" zweier Nachbarzellen bei vielen Gruppen der Phaeophyceen sehr deutlich ausgebildet, ebenso deutlich und charakteristisch wie bei den Florideen und jedenfalls nicht selten noch viel deutlicher, als es hier bei *Thorea* der Fall ist. Da somit solche Verbindungstüpfel sowohl bei Florideen, als auch bei Phaeophyceen beobachtet werden, so vermag das Vorhandensein solcher Bildungen für die systematische Stellung einer fraglichen Gattung gar nichts zu beweisen[1]).

Dann soll nach MÖBIUS (p. 342) „in den äusseren vegetativen Zellen" und ebenso in den Sporen von *Thorea* Florideenstärke, die für die Florideen charakteristisch sei, vorhanden sein. Hierin kann ich nun leider die betreffenden Angaben von MÖBIUS nicht bestätigen. Ich finde in den Zellen der Assimilationsfäden nirgends wohl ausgebildete, scharf begrenzte, selbständige Körner, die den Körnern der Florideenstärke entsprächen. Dagegen finde ich bei Untersuchung des Spiritus-Materiales[2]) von *Th. ramosissima* auf Jodzusatz im Innenraume der Haar-Gliederzellen und ebenso der Sporangien unregelmässige Klumpen einer anscheinend gallertigen Substanz, die durch Jod braunroth bis violett gefärbt wird[3]). Diese Klumpen erfüllten bei Haar-Gliederzellen vielfach das ganze Zelllumen als eine continuirlich zusammenhängende gleichmässige Masse; in anderen Fällen war diese

---

zu erkennen. Dagegen vermuthe ich (aus der Analogie anderer deutlicherer Fälle), dass auch hier der Tüpfel durch eine dünne Haut, der beiderseits Plasma-Verschlussplatten dicht und fest anhaften, geschlossen sei.

[1]) Anders ist es natürlich mit dem Fehlen solcher Verbindungs-Tüpfel. So sind beispielsweise bei sämmtlichen Arten (auch bei sämmtlichen Süsswasser-Arten) der Florideen solche Verbindungs-Tüpfel regelmässig ausgebildet, den Bangiaceen aber fehlen dieselben vollständig. Da kann denn das Fehlen dieser charakteristischen Tüpfel mit dazu benutzt werden, den Ausschluss der Bangiaceen von den Florideen zu rechtfertigen (vgl. meine Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen in Sitzb. d. Berliner Akademie 1883).

[2]) Bei Untersuchung von Herbar-Material sah ich ähnliche Massen, die sich durch Jod braunroth färbten. Doch waren diese Massen hier noch viel weniger deutlich und viel weniger bestimmt abgegrenzt als in dem Spiritus-Materiale. Von selbständig ausgeformten, scharf abgegrenzten Körnern, wie sie der Florideenstärke eigen sind, habe ich nirgends etwas gefunden.

[3]) Diese Jodfärbung trat mir am deutlichsten hervor, wenn ich kleine Stückchen der Alge erst durch Jodtinctur sehr intensiv färbte und dann dem Präparat, das in Wasser eingelegt war, Glycerin zusetzte. Hierbei entfärbten sich zunächst die intensiv gefärbten Chromatophoren der Haarzellen ein wenig, und gleichzeitig trat die braunrothe bis violette Färbung der fraglichen Massen deutlich hervor. Bei fortdauernder Einwirkung des Glycerins entfärbten sich dann bald diese Massen und wurden nun wieder fast unkenntlich.

Masse in mehrere, unregelmässig begrenzte, grössere oder kleinere Stücke, die zuweilen einzelne Stellen des Zelllumens ganz frei liessen, zerbrochen. Es sah so aus, als ob eine Substanz, welche in der lebenden Zelle im Zellsaft gelöst gewesen war, geronnen und in gallertigen Massen ausgeschieden worden wäre. Ohne Färbung waren diese Massen, deren Lichtbrechung nur wenig von derjenigen des Wassers sich unterschied, fast vollständig unkenntlich[1]). — Niemals aber stellten diese formlosen, matten, ungefärbt fast ununterscheidbaren Klumpen normale Florideenstärke dar, deren Körner stets scharf abgegrenzt und durch starke Lichtbrechung stets deutlich unterscheidbar sind.

Dazu hat MÖBIUS (p. 342) noch eine Reihe von Daten über die chemische Beschaffenheit der Zellmembranen von *Thorea* mitgetheilt, ohne jedoch ausdrücklich diese Daten für eine Bestimmung der systematischen Stellung von *Thorea* zu verwerthen. In der That könnten die beschriebenen Membran-Eigenschaften ebensowohl einer Chlorophycee, als einer Phaeophycee, als auch einer Rhodophycee zukommen.

Aus der vorstehenden Erörterung der gesammten bisher bekannten Organisations-Verhältnisse von *Thorea* ergiebt sich somit für die systematische Stellung der Gattung Folgendes.

Das wichtigste Moment, das für die systematische Stellung der Algen in erster Linie massgebend ist, die Gestaltung der Fortpflanzungsorgane, liefert hier kein bestimmtes Urtheil. Geschlechtliche Fortpflanzungsorgane sind noch gar nicht bekannt geworden; Monosporangien, wie sie hier vorhanden sind, aber können ebensogut bei einer Floridee, als auch bei einer Phaeophycee oder auch bei einer Chlorophycee vorkommen. Die vegetativen Gestaltungs-Verhältnisse schliessen *Thorea* nach allen bisher vorliegenden Daten von den Florideen entschieden aus, finden aber unter den Phaeophyceen und selbst unter den Chlorophyceen Analogien, die es ermöglichen, *Thorea* an diese Algen-Abtheilungen anzuschliessen. Die Färbung der Alge nähert dieselbe sowohl den Florideen, als auch den Schizophyceen, entfernt dieselbe jedoch einigermassen von den Phaeophyceen und auch (wenn auch weniger entschieden) von den Chlorophyceen.

Nun kommt es darauf an, welchem Momente man entscheidende Bedeutung zuerkennen will. Für wen die Farbe das entscheidende Merkmal ist, der wird *Thorea* zu den Florideen (oder event. auch zu den Schizophyceen) stellen müssen. Wer der Meinung ist, dass für die systematische Stellung die Gestaltungs-Verhältnisse massgebend seien, der wird *Thorea* trotz der Färbung von den Florideen ausschliessen. Ich meinerseits wähle entschieden diesen letzteren Weg, wenn auch das erstere Verfahren heutigen Tages vielleicht mehr beliebt sein mag. Mir scheint, dass die ganze Wachsthumsweise *Thorea* entschieden von den Florideen trennt, trotz aller Analogien der Färbung und der Sporenbildung. —

---

[1]) Aus welcher Substanz übrigens diese Massen bestehen mochten, habe ich nicht weiter untersucht; mir genügte festzustellen, dass es keine Florideenstärke sei.

Dann aber fragt sich, wo denn nun *Thorea*, wenn es nicht zu den Florideen gehört, im Systeme unterzubringen sei, ob (mit HARVEY und J. AGARDH) bei den Chlorophyceen, oder (mit DECAISNE, MONTAGNE u. a.) bei den Phaeophyceen. Hier ist die Entscheidung weniger klar vorgezeichnet.

Von denjenigen Gruppen, an welche die vegetative Gestaltung von *Thorea* vielfache Anklänge aufweist, speciell auch den Mesogloieen, ist die vorliegende Gattung doch wieder so weit verschieden, dass sie keiner dieser Gruppen einfach zugezählt werden kann. *Thorea* muss jedenfalls den Vertreter einer besonderen selbständigen Familie bilden. Diese Familie aber lässt sich — so scheint mir — besser dem Formenkreise der Phaeophyceen als demjenigen der Chlorophyceen einreihen.

Mir scheint, dass man in ziemlich einfacher Weise *Thorea* von dem Gestaltungstypus der Mesogloieen ableiten könnte. Denkt man sich das einfächerige Sporangium der Mesogloieen zu der einfacheren Gestalt eines Monosporangiums rückgebildet und gleichzeitig die Assimilationsvorgänge dem veränderten Medium (dem Süsswasser) entsprechend abgeändert, speciell die braune Färbung der Chromatophoren durch eine spangrüne ersetzt, so würden dadurch Formen entstehen, die mit *Thorea* nächstverwandt zu nennen wären. Die genannten Aenderungen aber sind sämmtlich derartig, dass sie sehr wohl einfach durch den Wechsel des Mediums, den Uebergang aus Seewasser in Süsswasser, veranlasst sein könnten[1]).

So könnte man in ziemlich einfacher Weise den Zusammenhang zwischen *Thorea* und den übrigen Familien der Phaeophyceen sich vorstellen. Weit schwieriger dagegen würde ein analoges Vorgehen sich herausstellen, wenn man versuchen wollte, *Thorea* von den grünen Algen abzuleiten.

---

[1]) Sehen wir doch durch ähnliche Unterschiede die meisten Florideen des Süsswassers (*Batrachospermum*, *Lemanea*) von den Florideen des Seewassers unterschieden.

Dass bei anderen braunen Algen des Süsswassers (z. B. *Pleurocladia* und *Lithoderma*) solche Umgestaltungen nicht zu beobachten sind, dürfte vielleicht auf eine spätere Einwanderung dieser letzteren Formen, die zu solcher Umgestaltung noch nicht die erforderliche Zeit gehabt haben, zurückzuführen sein (ähnlich wie bei den entsprechenden Süsswasser-Florideen *Hildbrandtia*, *Bostrychia* und *Caloglossa*).

Deshalb scheint es mir am zweckmässigsten, *Thorea* als Vertreter einer selbständigen Gruppe den Phaeophyceen anzureihen[1]).

Bei der Veröffentlichung meiner Uebersicht der Florideen-Gattungen war mir jedoch das Wichtigere und ist mir auch bei der vorliegenden Erörterung die Hauptsache, dass *Thorea* von den Florideen auszuschliessen sei. Betreffs dieses Punktes glaube ich in der vorliegenden Darstellung gezeigt zu haben, dass von den vier Gründen, die MÖBIUS (l. c.) zum Beweise der Florideennatur von *Thorea* anführt, zwei (n. 2 und 3) nicht stichhaltig, die beiden anderen aber ungenügend sind, um gegenüber dem hier hervorgehobenen Grunde, der gegen die Florideen-Natur von *Thorea* spricht, entscheidend ins Gewicht zu fallen.

Zum Schlusse seien hier noch einige Bemerkungen über die Unterschiede der einzelnen Species von *Thorea* angereiht. Ich habe oben gesagt, dass ich dahingestellt lassen möchte, ob die dort genannten fünf Arten (*Th. ramosissima, violacea*, *Gaudichaudii, flagelliformis* und *andina)* sämmtlich selbständige gute Arten seien. Ich habe auch hier nicht die Absicht, in dieser Frage schon jetzt ein bestimmtes Urtheil abzugeben, da ich von den meisten Arten bisher viel zu wenig Material gesehen habe. Aber einige Thatsachen, die sich mir bei der Untersuchung aufdrängten, möchte ich hervorheben.

So fand ich zunächst, dass *Th. Gaudichaudii* Ag. (von den Marianen[2])) sich durch die dickeren kurzzelligen Rindenfäden (resp. Basal-Abschnitte der Assimilationsfäden) sehr gut unterscheiden lässt. Die Sporangien fand ich bei dieser Art einzeln verstreut, an kurzen, meist unverzweigten Rindenfäden endständig. Die Behaarung der Sprosse erwies sich durchweg ziemlich kurz, die Verzweigung im unteren Theile der Pflanze recht reichlich, oberwärts ziemlich spärlich. —

An diese Art sei dann zunächst angereiht *Th. violacea* Bory (von Bourbon) mit unterwärts spärlich verzweigtem Hauptspross und sehr langen, schlanken, meist ganz unverzweigten Seitensprossen. Bei dieser ebenfalls kurzhaarigen Art fand ich die Basal-Abschnitte der Assimilationsfäden nicht so scharf und charakteristisch abgesetzt wie bei *Th. Gaudichaudii*, doch waren dieselben auch hier deutlich dicker als die Haar-Abschnitte und kurzzellig. Diese Basal-Abschnitte waren hier reichlich büschelig verzweigt, die Zweig-Büschel selbst aber seitlich dicht zusammengedrängt zu einer deutlich unterscheidbaren Rindenschicht. Die Sporangien, die hier sehr klein und schlank sind, von oblonger oder kurz-keulenförmiger Gestalt, entstehen in grosser Anzahl in der Aussenschicht dieser Rinde durch Umbildung der Endzellen ganz kurzer Büschel-Zweiglein; häufig auch wächst neben dem endständigen Sporangium nachträglich noch ein zweites Sporangium (als einzelliges Aestchen) aus der obersten Gliederzelle des Zweigleins hervor. —

---

[1]) Etwas anders freilich liegt die Sache, wenn man die gesammten Algen einfach nach der Farbe in grüne, braune und rothe Algen eintheilt. Da würde *Thorea* zu den rothen Algen zu rechnen sein, selbst wenn es ausser den Monosporangien auch noch mehrfächerige Sporangien (ähnlich *Mesogloia brasiliensis*) ausbilden sollte. — Allein auch dann würde man meines Erachtens *Thorea* von den Florideen selbst ausschliessen und zum Vertreter einer besonderen Gruppe der rothen Algen (neben Florideen, Bangioideen und event. *Compsopogon*, *Phragmonema*, *Glaucocystis*, *Porphyridium* u. a.) erheben müssen.

[2]) Nach BORY (Hist. d. hydrophytes d. l. voyage .. La Coquille p. 230) ist diese Art von LESSON auch auf den Philippinen gesammelt worden.

Weiterhin schliesst sich dann diejenige Form, die ich oben als *Th. Zollingeri* erwähnt habe, ziemlich nahe hier an. Diese Form war von H. ZOLLINGER auf Java gesammelt und unter den Pflanzen des „Iter javanicum secundum“ ausgegeben worden. Das Exemplar des Berliner Herbariums, das ich näher untersuchen konnte, trägt (in GRUNOW's Handschrift) die Bezeichnung „*Thorea ramosissima* Bory var. *simplicior*, *ramulis lateralibus paucioribus.*“ Diese Alge unterscheidet sich jedoch recht wesentlich von *Th. ramosissima* [1]) und mag daher hier als besondere Species *Th. Zollingeri* aufgeführt werden.

Bei dieser ebenfalls kurzhaarigen Art zeigt der Hauptspross unterwärts ziemlich reichliche Verzweigung, aufwärts aber wird diese Verzweigung sehr bald recht spärlich; die Zweige selbst sind nur hier und da mit einzelnen kurzen Aestchen besetzt, sonst ruthenförmig langgestreckt. An dieser Art ist zunächst bemerkenswerth die Verschiedenheit zwischen den dünnen sterilen und den wesentlich dickeren fertilen Spross-Abschnitten, die öfters ganz scharf gegen einander sich absetzen. Dann ist, wie schon oben erwähnt ward, an den fertilen Spross-Abschnitten die Rindenschicht besonders deutlich als selbständige Schicht (mit dickeren, kurzzelligen, reich verästelten, seitlich sehr dicht zusammengeschlossenen Rindenfäden) ausgebildet. Dazu kommt dann die schärfere Abgrenzung der Collode, die durch ein (allerdings schwach entwickeltes) Grenzhäutchen auswärts abgeschlossen ist, ferner die ziemlich kleinen Sporangien, die in grosser Anzahl nahe bei einander in der Aussenschicht der Rinde vertheilt sind und gewöhnlich zu 2 bis 3 neben einander aus der Endzelle eines Rindenfadens oder Rindenfaden-Zweigleins, succedan heranreifend, hervorsprossen. Endlich zeigen

---

1) In dieser Beurtheilung des genannten Exemplares weiche ich allerdings von allen bisherigen Beobachtern wesentlich ab. So hat zunächst GRUNOW dem Exemplare selbst die Bemerkung beigeschrieben, dass er specifische Unterschiede von der europäischen *Th. ramosissima* nicht auffinden könne; der mikroskopische Bau sei ganz gleich. Dann sagt MAGNUS (Hedwigia 1889. p. 115), dass dies Exemplar vollständig mit europäischen Exemplaren von *Th. ramosissima* übereinstimme. Endlich hebt auch MÖBIUS (l. c. p. 337) ausdrücklich hervor, dass dies Exemplar aus Java durchaus mit der typischen *Th. ramosissima* übereinstimme.

auch die Assimilationsfäden selbst eine eigenartige Gestaltung, indem der Haar-Abschnitt derselben aus verjüngter Basis sich aufwärts ganz allmählich verdickt, um dann bis zur Spitze die gleiche Dicke beizubehalten. —

Wie weit nun ferner einer der drei bisher genannten Arten[1]) *Th. flagelliformis* Zan. sich anreiht, muss ich dahin gestellt lassen, weil ich diese Art bisher noch nicht gesehen habe. Die Heimath dieser Species, Borneo, legt den Gedanken nahe, dass diese Art der obenerwähnten *Th. Zollingeri* aus Java nahestehen möchte. Allein nach den Abbildungen bei ZANARDINI (Phyc. Ind. pug. t. VII. f. 1—4) ist es ebenso wohl möglich, dass diese Art mit *Th. violacea* (von der Insel Bourbon) nahe verwandt (oder selbst identisch) sei. —

Die beiden übrigen Arten der Gattung, *Th. ramosissima* Bory und *Th. andina* Lagh. et. Möb., stimmen darin unter einander überein, dass an den Sprossachsen eine besondere, selbständig abgegrenzte Rindenschicht nicht zu unterscheiden ist.

Die europäischen Formen von *Thorea* rechnet man zur Zeit übereinstimmend zu der einen dieser beiden Arten, zu *Th. ramosissima*. Ich sehe meinerseits keinen Grund, mich entschieden gegen diese Zusammenfassung aller europäischen Formen auszusprechen; allein ich muss doch hervorheben, dass die Uebereinstimmung der Gestaltung hier keineswegs eine ganz vollständige ist. Mir fiel namentlich eine meist deutliche Verschiedenheit zwischen sehr reich verzweigten, ziemlich kurz behaarten Exemplaren aus der Seine (Paris) und der Loire (Angers) und etwas weniger reich verästelten, ziemlich lang behaarten Exemplaren aus der Donau (Belgrad), dem Rhein (Strassburg, Worms, Mainz, Mühlheim a. Rh.) und dem Adour (Dax) auf[2]). Doch mögen diese verschiedenen europäischen Exemplare immerhin zu einer einzigen Art zusammengefasst werden.

Wenn aber MAGNUS (Hedwigia 1889. p. 114—115) das Verbreitungsgebiet dieser Art noch weiter ausdehnt und diese Art bis nach Java und andererseits bis nach Amerika sich ausbreiten lässt, so kann ich meinerseits dem doch nicht beistimmen. Zunächst gehört, wie schon oben erwähnt, das ZOLLINGER'sche Exemplar von *Th. ramosissima*, auf welches die Angabe von MAGNUS bezüglich des Standortes in Niederländisch-Indien sich stützt, meines Erachtens nicht hierher, sondern gehört einer selbständigen Species, *Th. Zollingeri*, an. Dann aber scheint es mir auch sehr zweifelhaft, ob die amerikanischen Exemplare (des Berliner Herbariums), die MAGNUS erwähnt, hierher zu rechnen sind. Mir erscheinen die Exemplare aus dem Rio Catuche bei Carácas (leg. GOLLMER, von GRUNOW's Hand als *Th. ramosissima* bezeichnet) noch viel reichlicher verästelt als selbst die Exemplare von *Th. ramosissima* aus der Seine und der Loire, kaum weniger reich verästelt als *Th. andina*; desgleichen finde ich die Behaarung dieser Exemplare viel kürzer als bei den kurzhaarigen Exemplaren von *Th. ramosissima*, nur wenig länger als bei *Th. andina;* auch die Grösse der Thalluszellen stimmt mehr mit *Th. andina* überein; und endlich sind bei diesen Exemplaren aus Carácas die Sporangien meist büschelig zusammengeordnet, wie dies auch bei *Th. andina* (vergl. MÖBIUS, p. 337) der Fall ist. In ähnlicher Weise erscheint mir aber auch das Exemplar aus dem Sangamon River (Illinois. leg. E. HALL 1866) sehr reich verästelt und kurz behaart, ganz analog *Th. andina*; desgleichen finde ich auch hier die Sporangien büchelig gruppirt, die Thalluszellen merklich kleiner als bei *Th. ramosissima.* Alles in allem erscheint es mir daher am zweckmässigsten, diese amerikanischen Exemplare *Th. andina*, nicht *Th. ramosissima* anzureihen.

---

[1]) Bisher liegt von diesen drei Arten, *Th. Gaudichaudii*, *Th. violacea* und *Th. Zollingeri*, nur sehr wenig Material zur Untersuchung vor. Es lässt sich daher bis jetzt über die Selbständigkeit dieser Arten noch kein endgültiges Urtheil aussprechen. Allein die beschriebenen Verschiedenheiten der Structur erscheinen mir doch ausreichend gross, um wenigstens vorläufig eine specifische Unterscheidung der genannten Arten zu rechtfertigen.

[2]) Auch C. AGARDH (Syst. algar. p. 56) unterscheidet neben der typischen *Th. ramosissima* noch eine var. *minor* derselben Art (in fluviis Galliae) (eine Varietät, die freilich späterhin, 1828, in den Species algarum von AGARDH nicht mehr selbständig aufgeführt wird).

Jedenfalls aber stehen diese beiden Arten *Th. andina* und *Th. ramosissima* einander sehr nahe, viel näher als die übrigen, vorher erwähnten Arten der typischen Species der Gattung, *Th. ramosissima*, sich anschliessen. —

Wie übrigens die Arten dieser Gattung weiterhin noch zu begrenzen sein werden, das wird erst eine umfassendere Vergleichung der mikroskopischen Structur zahlreicherer Exemplare verschiedener Standorte feststellen können. Meines Erachtens dürften dabei in erster Linie die Ausbildung der Rinde und die Gestaltung und Stellung der Sporangien zu berücksichtigen sein; erst in zweiter Linie dürften die Verzweigungsweise des Thallus und die Art der Behaarung für die Unterscheidung der Species von Bedeutung sein; die Färbung der lebenden Algen (und namentlich die Färbung der getrockneten Exemplare) wird wohl nur ausnahmsweise zur sicheren Charakterisirung der einzelnen Species benutzt werden können.

Greifswald, den 15. März 1892.

19. C. Correns: Ueber die Epidermis der Samen von Cuphea viscosissima.

Mit Tafel VIII.

Eingegangen am 18. März 1892.

Von KIÄRSKOU [1]) wurde zuerst beobachtet, dass die Samen verschiedener Lythraceen (Arten von *Lythrum* und *Peplis*) sich beim Befeuchten mit Haaren bedecken. Genauere Angaben hat dann KÖHNE [2]) für die Samen von *Lythrum thesioides* gemacht. Die Aussenwand der Epidermiszellen soll eine nach innen vorspringende Verdickung tragen, aus der sich beim Benetzen des Samens ein haarförmiger Auswuchs hervorstülpe, der zuletzt ungefähr so lang sei als die Zelle, an deren Wandung dann aber keine Verdickung zu sehen sei. Die Cuticula scheine zu platzen. Noch ausführlicher hat KLEBS [3]) das Verhalten der Epidermiszellen der Samen von *Cuphea viscosissima* bei Wasserzutritt geschildert und durch einige Zeichnungen erläutert. Es sei mir gestattet, seine Beschreibung vollständig wiederzugeben. Sie ist, trotz ihrer Kürze und trotz der verwickelteren Verhältnisse des Objectes, viel besser als die eben kurz zusammengefassten Angaben KÖHNE's. Nach einer Schilderung der übrigen Zellschichten der Samenschale fährt KLEBS folgendermassen fort: „Darauf liegt die Epidermis als eine Lage dicht geschlossener, kurzcylindrischer, auf dem Querschnitt sechseckiger Zellen. Die Seitenwände derselben sind dünn, die Aussenwand ist massig (mässig?) dick. Das Innere ist erfüllt von einem vielfach gewundenen, zusammengefalteten, ungefähr überall gleich dicken Faden, welcher an der Innenfläche der Aussenwand auf einer kleinen Verdickung derselben sitzt. Den Bau dieser eigenthümlichen, fadenartigen Zellwandverdickung erkennt man erst beim Befeuchten mit Wasser.

---

[1]) KIÄRSKOU, in WILLKOMM et LANGE, Prod. fl. Hisp. vol. III. p. 175 (citirt nach KÖHNE).

[2]) E. KÖHNE: Ueber das Genusrecht der Gattung *Peplis*. Botan. Zeitg. 1878. Sp. 668 und Sitz. Ber. d. Bot. Ver. Brandenburg. Bd. XIX S. 52. (1877, nicht gesehen).

Derselbe: Lythraceae monographice describuntur, in ENGLER, Jahrb. f. Syst. Bd. VI, p. 33 (1885).

[3]) G. KLEBS, Beiträge zur Morphologie und Biologie der Keimung, in Unters. a. d. bot. Inst. zu Tübingen. Bd. I. S. 583 u. f. (1885).

In Folge dessen stülpen sich auf eine noch nicht näher aufgeklärte Weise die Fäden hervor, sie strecken sich mehr und mehr, wobei sie sich schlangenartig hin- und herkrümmen und ihre Falten sich ausgleichen. Man bemerkt jetzt deutlich, dass im Inneren des gefalteten und sich streckenden Fadens ein gleichfalls gefalteter, cylindrischer Schlauch sich befindet, welcher nichts anderes als das eingestülpte Ende des Fadens selbst darstellt. Die Verlängerung des Fadens geschieht ausser durch die Streckung seiner äusseren Falten vor allem durch die allmähliche Ausstülpung des inneren Schlauches, dessen Falten sich dann ebenfalls strecken. Schliesslich stellt jeder Faden ein oft die Breite des Samens an Länge übertreffendes, cylindrisches Haar vor, welches durch die mehr oder minder hervortretende Wellung seiner Wände die ursprüngliche Faltung anzeigt. Im Inneren dieses Cylinders befindet sich Flüssigkeit, in welcher Körnchen schwimmen. Manche Epidermiszellen erscheinen roth gefärbt; die färbende Substanz, durch Wasser verdünnt, erfüllt in dem Falle das Innere des ausgestreckten Haares. Die Zellenwände der Epidermiszellen zeigen deutliche Cellulosereaction, während die Haare nicht durch Chlorzinkjod, nur undeutlich blau durch Jod und Schwefelsäure gefärbt werden. Ueber den näheren Bau und die Entstehung dieser Haare, welche man trotz ihrer Eigenthümlichkeit doch wohl nur als besonders ausgebildete Zellwandverdickung auffassen muss, mögen erst weitere Untersuchungen mit Berücksichtigung der Entwicklungsgeschichte Licht verbreiten. Zu bemerken ist noch, dass die Haarbildung relativ langsam vor sich geht; erst nach 24 Stunden findet man bei in Wasser liegenden Samen, dass sie von einem Filz solcher Haare umhüllt sind, und auch dann ist ein Theil derselben noch nicht hervorgetreten. Da die Haare an ihrer Oberfläche schleimig sind, kleben Erdtheilchen sehr fest und in grosser Menge an.“

Die Angaben von KLEBS hatten in mir den Wunsch wachgerufen, die eigenthümlichen Bildungen selbst kennen zu lernen, wozu mir im verflossenen Herbst eine als *Cuphea viscosissima* im botanischen Garten zu Leipzig cultivirte Lythracee willkommene Gelegenheit bot. Die Resultate, die besonders in einem Punkte mit den Angaben von KLEBS in Widerspruch stehen, schienen mir trotz ihres nur beschränkten Interesses doch der Veröffentlichung werth zu sein, da ich befriedigenden Aufschluss über den Vorgang der Haarbildung geben zu können glaube.

Bau der fertigen Epidermiszellen. — Die Epidermis der reifen Samen besteht aus Zellen, die durchschnittlich etwas höher als breit sind. Fig. 1 (Taf. VIII) stellt ein Stück eines Querschnittes durch die Epidermis, Fig. 2 eine Epidermiszelle, von der Fläche gesehen, vor. Die Seitenwände und Innenwände sind dünn, die mässig vorgewölbten Aussenwände ziemlich stark verdickt.[1]) Von der Innenseite der Aussenwand springt ein vielfach gewundener, überall gleich dicker Faden in das Lumen der Zelle vor, dasselbe fast vollständig ausfüllend. Um seinen Bau im unveränderten Zustande zu studiren, müssen die Schnitte durch die Samenschale in absolutem Alkohol oder in starkem Glycerin untersucht werden, was ich kaum zu motiviren brauche. Er zeigt dann — wie uns Fig. 3 (Taf. VIII) darstellt, die oben den optischen Längsschnitt, unten die Aufsicht versinnbildlicht — eine spiralige Einfaltung, die Windungen sind nahe der Anheftungsstelle des Fadens ziemlich breit, im weiteren Verlauf werden sie bald schmäler und niedriger, im Allgemeinen mag die Neigung der Schraubengänge zur Horizontalen etwa 10° betragen. Durch die Spiralfalte gebildet, läuft natürlich auch eine Leiste spiralig um den Faden, die, mit schmaler Basis aufsitzend, nach aussen sich verbreitert und zwar oft so stark, dass die einzelnen Windungen sich beinahe berühren. Wenn der Bau recht deutlich ist, kann man auch erkennen, dass der Faden aus einer schwächer brechenden Füllmasse und einer stärker brechenden, Falte und Leiste gleichmässig überziehenden Hautschicht besteht, die an der Ansatzstelle des Fadens an der Aussenwand in die Innenlamelle der Epidermiszelle übergeht.

---

[1]) An der Grenze zwischen Aussenwand und Seitenwänden springen porenartige

Es mag hier gleich bemerkt werden, dass die Innenlamelle der Epidermiszellen und die Hautschicht der Fäden nach ihren Reactionen als verkorkt bezeichnet werden müssen. Sie färben sich mit Chlorzinkjod und Jod und Schwefelsäure gelbbraun, auch nach längerer Behandlung mit Eau de Javelle und Salzsäure-Pepsin. Mit Kalilauge wird die Innenlamelle gelb, durch Kochen in derselben lässt sie sich von der übrigen Membran ablösen und färbt sich dann mit Chlorzinkjod violett. Gegen Schwefelsäure ist sie fast so resistent, wie die die Epidermiszellen überziehende Cuticula, die Hautschicht der Fäden erweist sich weniger resistent. Mit Alkannatinctur und Cyanin in alkoholischer, glycerinhaltiger Lösung färben sie sich beide, Innenlamelle und Hautschicht, deutlich roth resp. blau. Es sind das zwei neue Reagentien für Verkorkung und Cuticularisirung, auf die ich durch Herrn Dr. ZIMMERMANN aufmerksam gemacht worden bin, der in Kürze darüber berichten wird. Phloroglucin mit Salzsäure ruft keine Färbung hervor. — Die übrige Membran der Epidermiszellen färbt sich mit Chlorzinkjod deutlich violett, ein in der Flächenansicht kreisförmiger Fleck der Aussenwand, gerade über der Anheftungsstelle des Fadens, zeichnet sich durch eine besonders intensive, ziemlich scharf abgegrenzte Färbung aus.

Vertiefungen vom Lumen in die Membran vor, die jedenfalls den von AMBRONN (Pringsh. Jahrb. Bd. XIV, S. 82 u. f.) untersuchten „Poren“ in den Aussenwänden der Epidermiszellen von *Cycas* u. s. w. entsprechen. Sie sind an Fig. 1 unserer Tafel leicht wahrzunehmen.

Im Lumen der Zelle, in dem spärlichen Raume zwischen den Schlingen und Windungen des Fadens, liegt eine homogene Substanz mit eingestreuten Körnchen, die jedenfalls Plasmareste darstellen. Dort, wo der Same, mit der Lupe betrachtet, roth gesprenkelt erscheint, ist die Masse schwarzroth gefärbt, der Faden selbst ist immer farblos.

Soviel zeigen uns die in Alkohol oder Glycerin liegenden Schnitte durch die Samenepidermis. Lassen wir nun Wasser zutreten, so zeigt sich ein wesentlich verschiedenes Verhalten, je nachdem es sich um vollkommen unverletzte Epidermiszellen handelt oder solche, die durch den Schnitt verletzt wurden. Jenes Verhalten, das normale, soll im nächsten Abschnitt ausführlich dargestellt werden, dieses, das abnormale, mag gleich hier mit einigen Worten abgethan werden.

Ist die Zelle angeschnitten worden, so streckt sich der Faden und seine durch den Schnitt isolirten Stücke einfach unter bedeutender Längenzunahme gerade. Dabei verwandelt sich die tiefe Spiralfalte in eine seichte Rinne, indem die Windungen entsprechend weiter und, da die Dicke des Fadens sich nicht merklich ändert, steiler werden. Fig. 4 (Taf. VIII) stellt ein solches Fadenstück im optischen Längsschnitt dar. Dem Aussehen nach gleicht der Vorgang der Ausdehnung einer zusammengedrückten Feder mit spiraligen Windungen. Es ist dann die Hautschicht und die Füllmasse des Fadens deutlich von einander zu unterscheiden, die letztere verquillt bald zur Unkenntlichkeit. Die homogene, Körnchen führende Substanz, die im trockenen Samen zwischen den Schlingen und Windungen des Fadens liegt, verquillt bei Wasserzutritt zu den angeschnittenen Stellen rasch und verschwindet. Es lag nicht in meiner Absicht, die Quellungsmechanik, die den Faden streckt und die Falte ausdehnt, näher zu untersuchen, so muss die Frage, was auf Rechnung der dichteren Hautschicht und was auf Rechnung der Füllmasse fällt, unerörtert bleiben. Damit verlassen wir den abnormalen, für das Leben der Pflanze belanglosen Vorgang.

Die Bildung des Haares. — Da es ziemlich lange dauert, bis sich aus den unverletzten Epidermiszellen der im Wasser liegenden Schnitte die „Haare“ hervorzustülpen beginnen, dann aber der Process ziemlich rasch verläuft, so hält es schwer, die ersten Stadien direct zu beobachten. Es empfiehlt sich daher, das Präparat unter dem Mikroskop langsam zu erwärmen. Bei etwa 75° C. schiessen dann plötzlich die Haare zu voller Länge hervor. Die Aussenwand der Epidermiszellen, nicht bloss die Cuticula, zerreisst, indem das bereits erwähnte, mit Chlorzinkjod sich intensiv färbende, runde Membranstück über der Ansatzstelle des Fadens wie ein im Charnier beweglicher Deckel gehoben und bei Seite geschoben wird. So, wie das Haar über die Epidermiszelle hervortritt, besteht es schon aus zwei Theilen (Fig. 5, 6, Taf. VIII): innen der noch unveränderte Faden, aussen ein Schlauch, der oben mit diesem Fadenstück zusammenhängt: der Schlauch, die Membran des sich bildenden Haares, ist nichts anderes, als die umgestülpte Hautschicht des Fadens, die unten als Innenlamelle die Zelle auskleidet. Das noch unveränderte Fadenstück ist natürlich zunächst noch sehr lang und steckt zum grossen Theil in der Epidermiszelle drinnen, das Umstülpen der Hautschicht dauert aber an, die in diesem Vorgang begriffene Zone rückt immer weiter am Faden vor und entfernt sich in dem Masse, als das umgestülpte Stück sich verlängert, von der Epidermis. Es dauert nicht lange, so erscheint die Spitze des noch nicht umgestülpten Fadens ausserhalb der Zelle, herausgezogen und in den Schlauch hineingezogen; das Stück wird kürzer und kürzer und endlich stülpt sich, mit einem Ruck, die Spitze um, zu einer Blase sich aufblähend (Fig. 7 Taf. VIII). Die schematischen Figuren 14a, b, c, d (Taf. VIII) sollen den ganzen Vorgang versinnlichen, die Stadien folgen wie die Buchstaben aufeinander.

Der sich umstülpenden Spitze des Fadens folgen in raschem Tempo die Reste des plasmatischen Zellinhaltes, die schon erwähnten Körnchen, nach und sammeln sich in dem umgestülpten Ende zu einem Haufen an, dem sich weiterhin noch einzelne Nachzügler anschliessen. Nie sieht man ein Körnchen den Rückweg einschlagen, eine merkwürdige Thatsache, deren Bedeutung wir später erörtern werden.

Wir haben nun ein langes, dünnwandiges, meist mit einer ganz seichten, spiraligen Falte umzogenes, an der Spitze etwas angeschwollenes Haar vor uns, als Fortsatz der dünnen Innenlamelle der Epidermiszelle. Es ist prall gespannt, geradezu turgescent, durch seinen (fast?) flüssigen Inhalt, der blassrosa gefärbt erscheint, wenn die zwischen den Fadenwindungen liegende Masse schwarzroth gewesen war. Umgestülpt ist der Faden natürlich etwas dicker und ungefähr, im Mittel aus einigen Messungen, fünfmal länger als im unveränderten Zustande.

So prall bleibt das Haar nicht unbegrenzte Zeit, es dauert vielmehr nicht lange, bis es, unter Verkürzung, zu collabiren anfängt, wie eine dünnwandige, ihren Turgor einbüssende Zelle. Dabei entstehen auf dem schwachen, spiralig ansteigenden Wulste ungefähr quer gerichtete Falten, die in Fig. 11 (Taf. VIII) dargestellt sind und die offenbar durch die geringere Contractionsfähigkeit der Membran auf dem wulstig vorspringenden Streifen bedingt werden. War das Austreiben der Haare durch Erwärmen beschleunigt worden, so folgt der Collapsus unter bedeutender Verkürzung der vollendeten Ausstülpung auf dem Fuss.

Wie wir sahen, besteht der Faden im voll ausgebildeten unveränderten Zustande aus einer dichteren Hüllschicht und einer stärker quellbaren Füllmasse. Bei dem Umstülpen muss diese Füllmasse sich auf die Aussenseite des entstehenden Haares vertheilen. So entsteht die von KLEBS erwähnte, schleimige Oberfläche der Haare. Sie verquillt aber so stark, dass Haare, die sich in reinem Wasser gebildet haben, nichts davon erkennen lassen. Sie lässt sich jedoch dadurch nachweisen, dass man die Schnitte durch die Samenepidermis statt in reines Wasser in eine verdünnte, wässerige Lösung von Methylviolett bringt und in dieser die Haare sich bilden lässt. Man sieht dann die Haare mit einer deutlichen Gallertschicht von blauer Farbe überzogen, die gewöhnlich auf einer Spirallinie dicker ausgefallen ist und sich intensiver gefärbt hat. Nicht selten hängen auch wurstförmige Protuberanzen an ihr, die sich darauf zurückführen lassen, dass die Füllmasse, wohl wegen etwas anderer Consistenz, sich eine Zeit lang nicht gleichmässig rundum vertheilt hat, sondern in einem Stück zusammenhängend geblieben ist, so dass später, wenn die Masse wieder normale Consistenz angenommen hat und sich wieder gleichmässig vertheilt, seitwärts eine wurmförmige Schleimmasse absteht. Die Wirkung des Methylviolettes besteht weniger darin, dass es den Schleim färbt, sondern vor Allem darin, dass in seiner Lösung die Masse weniger verquillt als in reinem Wasser. Es gelingt nämlich nicht, durch nachträgliche Färbung an den in Wasser allein gebildeten Haaren die Schleimschicht auch nur entfernt so gut zur Ansicht zu bringen. Dies Verhalten hängt offenbar mit der Einlagerung des Farbstoffes zusammen. Eine ähnliche Erscheinung hat HAUPTFLEISCH[1]) für die Hüllgallerte der Desmidiaceen beschrieben, sie contrahirt sich nämlich bei der Färbung mit gewissen Anilinfarben in wässeriger Lösung (unter denen sich auch das Methylviolett befindet); bei genügender Concentration der Lösung sogar stärker als in Alkohol.

Wir wollen nun den Vorgang des Umstülpens selbst nochmals genauer in's Auge fassen. Den Beginn der Einstülpung konnte ich leider nicht direct beobachten, er spielt sich noch innerhalb der Epidermiszelle ab und entzieht sich so dem Auge. Es kann aber kein Zweifel darüber bestehen, dass er in einer Einfaltung der Hautschicht des Fadens in seine durch partielles Aufquellen erweichte Füllmasse auf einer ringförmigen Zone, nahe der Anheftungsstelle, besteht, mit einer Einstülpung, hervorgerufen durch dieselbe Kraft, die später die Ausstülpung besorgt. Die Stelle, wo die Einstülpung beginnt, ist nicht genauer anzugeben, jedenfalls nicht vorgebildet. Auf Querschnitten durch die Epidermis von Samen, die ihre Schläuche ausgetrieben haben, sieht man, dass die Zone einige Windungen von der Anheftungsstelle entfernt liegt, wie das auch in dem als Fig. 13 (Taf. VIII) abgebildeten Falle so ist. Es ist mir jedoch sehr zweifelhaft, ob hier nicht eine secundäre Veränderung, ein Einziehen des Haares bei seinem Collapsus,

---

1) P. HAUPTFLEISCH: Zellmembran und Hüllgallerte der Desmidiaceen. Inauguraldissertation. Greifswald 1888. S. 6, Anm.

vorhergegangen war (entsprechend dem Einziehen collabirender Griffelhaare bei *Campanula*). An Schnitten durch Samen, die noch nicht alle Haare entwickelt hatten, begegnete ich Bildern wie Fig. 12 (Taf. VIII), die wahrscheinlich den Beginn der Einstülpung repräsentiren.

Wenn man den Vorgang beim Umstülpen genauer verfolgen will, darf man die Bildung des Haares nicht durch Wärmewirkung beschleunigen, da er sich dann viel zu schnell abspielt. Man findet nun an Querschnitten, die Abends hergestellt worden waren und Nachts über auf dem Objectträger in Wassertropfen, vor dem Verdunsten geschützt, gelegen hatten, am anderen Morgen noch einzelne im Umstülpen begriffene Haare. Sicherer geht man, wenn man die Schnitte über Nacht auf dem Objectträger statt in reinem Wasser in einer 10procentigen Kochsalz- oder Salpeterlösung, oder einer starken Jod-Jodkaliumlösung liegen lässt. Das Hervorstülpen der Haare beginnt zwar auch, bleibt aber bald stehen. Durch Zusatz von reinem Wasser kann es dann vor den Augen des Beobachters wieder eingeleitet werden. Man nimmt dann deutlich wahr, dass das freie Ende des Schlauches dabei nun Kreise beschreibt, etwa wie ein nutirender Oscillarienfaden, ohne sich merklich um die eigene Längsachse zu drehen. Die Spitze bewegt sich gleichsinnig, wie die Spiralfalte des noch nicht umgestülpten Theiles des Fadens ansteigt, d. h. links herum, entgegen dem Uhrzeiger. Der noch nicht umgestülpte Theil des Fadens dagegen dreht sich in dem umgestülpten Theile ziemlich rasch herum, und zwar rechts herum, gleichsinnig wie der Uhrzeiger und entgegen der Nutationsbewegung der Spitze. Es gelang mir nicht, das Zustandekommen der Drehungen vollständig zu enträthseln. Die „Nutationsbewegung“ der Spitze wird wahrscheinlich durch den ungleichen Widerstand der Schraube beim Umstülpen bedingt. Es schien mir wenigstens mit der Umstülpung je eines Schraubenganges je eine Kreisbewegung der Spitze verbunden zu sein. Die Drehung des noch nicht umgestülpten Theiles des Fadens im umgestülpten ist zu langsam, um auf die nämliche Ursache zurückgeführt werden zu können.

Wichtiger als die volle Aufklärung des Zustandekommens der Drehung scheint mir die Beantwortung der Frage zu sein, wodurch der Faden eigentlich umgestülpt wird. Da ist es denn leicht zu zeigen, dass die Erscheinung nicht an das Leben der Epidermiszellen gebunden ist. Samen, die tagelang in Alkohol gelegen hatten, bildeten die Haare so gut wie unveränderte oder in Jod-Jodkaliumlösung liegende. Zum nämlichen Schluss war auch KÖHNE gekommen durch Berücksichtigung der Thatsache, dass die Haarbildung durch Aufkochen der Samen hervorgerufen werden kann. Die Erscheinung muss also rein physikalischer Natur, ein einfacher Quellungsvorgang sein.

Wir können nun zunächst die treibende Kraft im Faden selbst suchen oder in der Masse, die ihn in der unverletzten Zelle umgiebt.

Es zeigt sich jedoch bald, dass das Umstülpen ganz auf Rechnung dieser letzteren zu setzen ist, aber durch die Quellung der Füllmasse des Fadens erst ermöglicht wird. Abschnitte des Fadens stülpen sich, wie wir bereits (S. 146) sahen, bei Wasserzutritt nicht um, sie verlängern sich nur. Aber auch wenn die Umstülpung bereits begonnen hat, kann der Faden für sich allein sie nicht weiterführen. Denn schneidet man — was nicht ganz leicht ist — ein noch bei der Ausstülpung begriffenes Haar an der Basis ab, so hört die Ausstülpung sofort auf. Dieser Versuch, der mir wiederholt gelang, liefert den besten Beweis dafür, dass wir die treibende Kraft nicht in dem Faden selbst — weder in seiner Membran noch in der Füllmasse — suchen dürfen, sondern dass die zwischen den Windungen und Schlingen des Fadens in der unversehrten Zelle liegende Masse durch excessives Quellen die Ausstülpung bedingt.

Wir können uns nun auch den Beginn der Einstülpung klar machen. Beim Zutritt des Wassers beginnt der Inhalt der Epidermiszelle, der solide Faden und die das Lumen erfüllende Masse, zu quellen, bis die Aussenwand der Epidermiszelle — um den schon erwähnten Deckel herum — zerreisst. Nun kann die aufgequollene Füllmasse des Fadens entweichen und damit beginnt die Einstülpung der Membran des Fadens, unter dem immer zunehmenden Drucke der weiter quellenden, ihn umgebenden, eingeschlossenen Masse.

Wenn das Haar auch ganz ausgestülpt ist, ist das Wasserbedürfniss der quellenden Substanz noch nicht ganz befriedigt, denn zunächst turgescirt das Haar, wie wir sahen, seine Membran steht unter einem gewissen Druck. Später, wenn das Haar collabirt, muss dieser Druck erlöschen. Es könnte das durch ein Platzen der Membran bedingt sein, ich konnte jedoch an collabirten Haaren keine Rissstelle entdecken. Viel wahrscheinlicher scheint es mir zu sein, dass nach kürzerer oder längerer Zeit, bei der Einwirkung der Wärme momentan, die Substanz aus dem gequollenen Zustand in den gelösten übergeführt wird und in diesem die Membran passirt. Vielleicht findet aber auch schon vorher an der Spitze ein Austreten der Substanz, etwa durch Filtration unter Druck, statt. Veranlasst werde ich zu dieser Annahme durch das eigenthümliche Sichansammeln der Körnchen in der Haarspitze, das ich schon beschrieben habe und das kaum durch einen circulirenden Strom im Haar bedingt sein kann; man müsste sonst doch auch zuweilen ein Körnchen zurückwandern sehen.

Welche Bedeutung die „Verkorkung“ der Membran besitzt, weiss ich nicht anzugeben, der Durchgang von Wasser ist hier durch sie jedenfalls nicht gehemmt, vielleicht der der verquellenden Masse.

Entwicklungsgeschichte. — Die fadenförmige Zellwandverdickung entsteht erst, wenn die Epidermiszellen der Samen und diese selbst ihre definitive Grösse fast erreicht haben, ein Verhalten, das sich an das langbekannte der verquellenden Verdickungsschichten in den Epidermiszellen der Cruciferensamen etc. anschliesst. Die Ausbildung des Fadens verläuft ziemlich rasch, so dass man oft Mühe hat, die ersten Stadien aufzufinden. Zuerst scheint sich der „Deckel“ durch seine stärkere Färbbarkeit durch Chlorzinkjod charakterisirt, zu bilden. Dann wächst von ihm ein unregelmässiger Zapfen in's Zellinnere vor, schlecht abgegrenzt gegen das ihn umgebende Plasma; manchmal macht er ganz den Eindruck, als ob er einer Umwandlung des Plasmas seinen Ursprung verdankte. Fig. 15 (Taf. VIII) stellt dieses Stadium dar. Auf diesem Zeitpunkt lässt sich durch Plasmolyse der Plasmaschlauch von den Seitenwänden und der Innenwand abheben, bleibt aber mit der Aussenwand, resp. dem Zapfen, in Verbindung. Dann treten die Windungen des späteren Fadens, aber viel dicker und weiter als im ausgebildeten Zustande, hervor, zugleich nimmt das körnige Plasma augenscheinlich an Masse ab. Auf diesem Stadium ist noch der ganze Zellinhalt durch Eau de Javelle weglösbar, es bleibt nur eine ganz schwache Verdickung des Deckels zurück.

Im weiteren Verlauf der Entwicklung, wie er in Fig. 16 und 17 (Taf. VIII) dargestellt ist, wird der Faden immer länger, dünner und deutlicher abgegrenzt, die Schraubenwindungen zahlreicher und enger, das körnige Plasma spärlicher und schliesslich fast nur mehr auf Leisten beschränkt, die deutlich den spiraligen Windungen des Fadens, und zwar dem Einschnitt, entsprechen. Die Fähigkeit, bei Wasserzutritt aufzuquellen, tritt erst spät auf; ist sie da, so ist auch die Ausbildung des Fadens vollendet.

Von anderen Lythraceensamen habe ich nur die von *Ammansia verticillata* untersucht. Im Wesentlichen ist hier alles gleich, wie bei *Cuphea viscosissima,* nur bedeutend einfacher. Der kürzere von der Aussenwand der Epidermiszelle entspringende Faden zeigt im unveränderten Zustande etwa 6 bis 10 sehr steil ansteigende Falten.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Stück eines Querschnittes durch die Samenepidermis von *Cuphea viscosissima.* In Glycerin. Zelle *b* zeigt die Ansatzstelle des Fadens im Längsschnitt. In Zelle *c* ist der Faden abgeschnitten worden. Der Stummel steht noch in Verbindung mit der Aussenwand der Epidermiszelle, der übrige Inhalt ist herausgefallen. Bei Zelle *d* zeigt der Schnitt, parallel einer Seitenwand und dicht an ihr geführt, die „Poren“. Vergl. Textanmerkung S. 144.

Fig. 2.	Optischer Flächenschnitt einer Epidermiszelle, der Faden zum Theil im optischen Längsschnitt, zum Theil (bei *x*) im optischen Querschnitt.
„ 3.	Stück eines Fadens, stärker vergrössert und halbschematisch, oben im optischen Längsschnitt, unten in der Aufsicht. Die Füllmasse schwach abgetont. Text S. 145.
„ 4.	Stück eines zerschnittenen Fadens nach Wasserzutritt. Text S. 146.
„ 5, 6.	Spitzen von sich umstülpenden Fäden, im optischen Längsschnitt. Die Füllmasse schwach abgetont. Vergl. Text S. 146 u. 147.
„ 7.	Spitze eines ausgestülpten Haares, die Körnchenansammlung zeigend. Text S. 147.
„ 8.	Spitze eines ausgestülpten Haares mit abnormen, blasigen Auftreibungen.
„ 9, 10.	Abschnitte von ausgestülpten Haaren mit der durch Methylviolett kenntlich gemachten Gallerthülle auf der Aussenseite und den daran hängenden, wurstförmigen Protuberanzen. Vergl. Text S. 148.
„ 11.	Stück eines collabirten Schlauches mit kleinen Falten. Text S. 147.
„ 12.	Beginn der Einstülpung? Text S. 148 u. 149.
„ 13.	Längsschnitt durch eine Epidermiszelle, die ihren Faden umgestülpt hatte, *d* der halb aufgehobene Deckel. Vergl. Text S 148.
„ 14. a, b, c, d.	Die verschiedenen Stadien der Ausstülpung des Haares, schematisch vereinfacht. Text S. 147.
„ 15—17.	Successive Entwicklungsstadien des Fadens. Schnitte von Alkoholmaterial, in Glycerin liegend. Bei Fig. 15 u. 16 ist der Plasmaschlauch von der Zellmembran abgehoben, aber in Verbindung geblieben mit dem sich entwickelnden Faden. Vergl. Text S. 151.

---

20. C. Wehmer: Die dem Laubfall voraufgehende vermeintliche Blattentleerung.

Eingegangen am 18. März 1892.

Es ist, solange die Frage des Laubfalls zur Discussion steht, die allgemein angenommene Anschauung, dass vor dem Abgliedern des Blattes eine Rückbewegung derjenigen in ihm angehäuften Stoffe, die wir als besonders werthvoll anzusehen gewohnt sind, in die perennirenden Theile stattfindet, und neuerdings ist man geneigt, die Giltigkeit dieser Ansicht allgemeiner für functionslos werdende Organe in Anspruch zu nehmen. Kürzere oder längere Zeit vor dem Abfall des „nutzlos“ werdenden Organs sollen Phosphorsäure, Kali, Stärke und stickstoffhaltige Substanz aus demselben entleert werden, um nach Aufspeicherung in den Zweigen während der folgenden Vegetationsperiode wiederum zum Aufbau der neuen Theile Verwendung zu finden. Das scheinbar Einleuchtende dieser Erscheinung ist dann auch wohl der Grund gewesen, dass ein Zweifel an ihrer Realität nie erhoben ist, umsomehr als die Meinung der Physiologen an mikroskopischen Befunden und den zahlreichen Analysen der Chemiker eine Stütze zu finden schien. Im Uebrigen dürfte unsere heutige Auffassung der Natur der höheren Pflanze wohl eine etwas andere sein, um die Anschauung, dass das grüne Blatt nur Theil eines Individuums und zum „Zweck“ seiner Ernährung gebildet, zu rechtfertigen.

In Hinblick auf die leichte Beweglichkeit der Stoffe innerhalb des Pflanzenkörpers ist ein derartiger Vorgang allerdings wohl vorstellbar, und in zahlreichen Thatsachen haben wir Beweise für die Ergiebigkeit der Bewegung von Kohlehydraten, Stickstoffverbindungen, Phosphaten etc.; es ist aber zu betonen, dass in solchen Fällen Processe bestimmter Art, die einen derartigen Transport veranlassen, namhaft gemacht werden können, und dass demnach auch bedingende Ursachen für die bisher ziemlich vereinzelt dastehende herbstliche Blattentleerung aufzusuchen wären.

So wäre ja immerhin denkbar, dass für einzelne der in Betracht kommenden Stoffe noch eine Speicherung, Umformung etc. stattfände, denn ein thatsächlicher Verbrauch innerhalb der Zweige dürfte in Hinblick auf den hier gleichfalls herabgesetzten Stoffwechsel bei überdies reichlicher Gegenwart von Reservestoffen schwerer annehmbar sein. Es scheint mir das aber auch für jenes zu gelten, und insbesondere wäre es wohl schwierig, eine Erklärung für die angeblich sich ziemlich schnell vollendende Entleerung unmittelbar vor dem Abfallen der Blätter zu geben. Ich möchte auf diesen Punkt hier jedoch nicht näher eingehen und bemerke nur, dass selbst die Zweckmässigkeit des Vorganges über seine Thatsächlichkeit noch nichts aussagen könnte, jene im Uebrigen auch nicht unbestreitbar ist, da beispielsweise das in reichlicher Menge an Oxalsäure gebundene Kali nicht gut als zum Weiterverbrauch geeigneter Reservestoff angesehen werden kann.

Erfahrungen, in wie weit eine Wiedernutzbarmachung der Inhaltsstoffe anderweitiger, periodisch im Leben der Pflanze abgegliederter Organe stattfindet, liegen bisher kaum vor; Blüthenblätter, Staubfäden, ganze Blüthen, Kätzchen, Zweigabsprünge werden nicht selten lebend und mit reichem Inhalt abgeworfen,[1]) sind also in dieser Beziehung

---

[1]) Gleiches beobachtet man übrigens auch vielfach bei Laubblättern (und zwar ohne Frostwirkung) aus irgend welchen Gründen, doch ohne Regelmässigkeit (*Ailantus*, *Fraxinus*, *Alnus*, *Carpinus*, *Symphoricarpus*, *Syringa*, *Platanus* etc.). Es ist ja auch nicht das Absterben Ursache der Ablösung. — Zum Abfall lebender Blätter vergl. auch Schacht („Der Baum“ p 166), Wiesner (Ber. d. kaiserl. Akademie zu Wien Math-naturw. Cl. 1871. 64. 1. Abth. p. 478), Mohl (Bot. Ztg. 1860. p. 1 u. 273), Höhnel (Mitth. d. Forstl. Versuchsw. f. Oesterr.) Pfeffer, Pflanzenphysiologie II. p. 114). — Bei baumartigen Monocotylen ist nach Bretfeld die Trennungszone schon an jungen Blättern wahrnehmbar (Pringsheim's Jahrb. Bd. XII, 1880, 2. Heft, p. 149). —

Bestimmte Eingriffe können die Ablösung von Blättern bekanntlich hervorrufen den Brutknospen, Knollen, Samen etc. ähnlich, und es ist bekannt, dass in vielen Früchten bis zum Abfall eine sehr „nutzlose“ Anhäufung von Zucker, organischen Säuren, Salzen etc. im bald zerfallenden Fruchtfleisch stattfindet (Aepfel, Citrone, Kürbis, Kirsche etc.).

Eine Abnahme der Inhaltsstoffe kennen wir in Keimblättern und Reservestoffbehältern überhaupt (Knollen, Zwiebeln etc.), sowie da, wo — wie beispielsweise bei Succulenten — Wachsthumsprocesse an anderen Orten einen Verbrauch der in alten absterbenden Blättern vorhandenen Stoffe herbeiführen.[1] Diese Erscheinungen sind als unter abweichenden Umständen verlaufend nicht mit unserem Falle zu vergleichen, denn unter den gleichen Verhältnissen findet bekanntlich auch aus dem dicotylen Laubblatt ein Transport von Stoffen (Kohlenhydraten) statt. Wir haben es bei der angeblichen herbstlichen Entleerung aber mit einer Erscheinung zu thun, die allein mit dem Absterben bezw. Abfallen desselben in Beziehung gesetzt wird, da das Blatt sich eben entleeren soll, weil es für die Pflanze functionslos wird.[2] Eine derartige, den offenbaren Stempel einer naturwidrigen Teleologie tragende Auffassung scheint mir aber recht unbefriedigend; vielmehr dürfte es angebracht sein darauf hinzuweisen, dass eben nicht das Absterben, sondern ganz bestimmte, aus der Wechselbeziehung zu anderen Theilen des Zellenstaates sich ergebende Momente gegebenenfalls eine derartige Stoffbewegung veranlassen können, und damit glaube ich auch a priori den naturgemässeren Standpunkt zu dieser Frage gekennzeichnet zu haben. Offenbar kann somit ein späterer Forttransport irgend welcher Verbindungen beliebiger Qualität stattfinden, ohne jedoch mit dem Erlöschen der „Function“ in Zusammenhang zu stehen, obschon ja ein Absterben solches erleichtern bezw. erst ermöglichen kann; es ist das aber von den jeweiligen Umständen abhängig, und zumal dürfte eine Generalisirung kaum zutreffen, die den Besonderheiten selbst scheinbar übereinstimmender Fälle nicht gerecht wird. —

Der Vergleich der hierher gehörigen Litteratur erweist zugleich,

---

(MOHL, VÖCHTING, WIESNER). HÖHNEL hebt das Abwerfen ganzer Zweige mit den turgescenten Blättern hervor.

1) Da hier das assimilirende Blatt gleichzeitig Reservestoffbehälter, so ist das eigentlich derselbe Fall. Ein Abfluss der anderweitig verbrauchten Stoffe soll auch aus den unteren Blättern schlecht ernährter Wassercultur-Pflanzen stattfinden.

2) Gleiches soll dementsprechend auch bei Verdunkelung des Blattes zutreffen. Die von BUSCH (Ber. d. Deutsch. Botan. Ges. 1889. Generalvers.-Heft. p. 25) gemachten Angaben sind hierfür aber nicht beweiskräftig. Absterben und Zersetzung des Zellinhalts, wie wir das bei Algenzellen z. B. ganz ähnlich beobachten, erweisen keine „Auswanderung“ bezw. Abnahme der Stoffmenge.

Vergl. auch FRANK, Lehrbuch der Pflanzenphysiologie. 1890. p. 202, welcher functionslos werdende Organe sich allgemeiner entleeren lässt. G. KRAUS constatirte demgegenüber das Zurückbleiben von Plasma, Kern und Chlorophyllkörnern (unter Umständen auch Stärke) in sommerdürren Blättern (Bot. Ztg. 1873, p. 417).

dass auch die einzelnen Autoren in der Auffassung des Vorganges, wie seines Umfanges, nicht immer übereinstimmen. Während DETMER [1]) nur Stärke und Kali auswandern lässt, sprechen sich SACHS [2]), G. KRAUS [3]), REINKE [4]), FRANK [5]) dahin aus, dass auch der grössere Theil der Phosphorsäure und Porteïnsubstanzen in die Zweige übergeht, und eine Verminderung dieser Stoffe hielt auch PFEFFER [6]) auf Grund der vorliegenden Angaben für wahrscheinlich, indem er gleichzeitig darauf hinwies, dass im Uebrigen die Existenz löslicher Verbindungen noch nicht für jene Rückleitung entscheidend ist und aus abgestorbenen Zellen jene durch Wasser nothwendig fortgeführt werden müssen. KERNER [7]) und KIENITZ-GERLOFF [8]) lassen den Plasmakörper in lebendem Zustande auswandern und demnach als solchen persistiren, eine Anschauung, der wohl nicht wenige Bedenken entgegenstehen, und die den Thatsachen schwerlich gerecht wird, da sie die notorisch in den Zellen sich abspielenden Zersetzungsvorgänge übersieht. Plasmawanderungen in Geweben stehen zumal noch auf etwas hypothetischem Boden und dürften bei der gegebenen Sachlage wohl nicht leicht exact nachweisbar sein [9]).

Da mikroskopisch im Allgemeinen nur eine Lösung der Stärke sowie Zerfall der geformten Bestandtheile des Plasmakörpers constatirbar sein wird, ohne dass daraus natürlich eine Bewegung der löslichen Zerfallsproducte in irgend einer Richtung erwiesen wird, und beispielsweise ein Schwinden von Stärke oder Zucker ebensowohl auf verminderte Bildung als auch auf deren Consum am Orte selbst zurückgeführt werden darf [10]), so ergiebt sich, dass für den Nachweis der Auswanderung insbesondere von Salzen und stickstoffhaltigen Substanzen allein quantitative Ermittelungen massgebend sein können, und dementsprechend sind es denn auch vorwiegend die agriculturchemischen Analysen, welche bisher der Discussion über die Stoffbewegung zu Grunde lagen.

---

[1]) Lehrbuch d. Pflanzenphysiologie. 1883. p. 60.

[2]) Lehrbuch der Botanik. 3. Aufl. 1873. p. 619.
Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. 2. Aufl. 1887. p. 312.
Flora. 1863. p. 200.

[3]) Botanische Zeitung. 1873. No. 26.

[4]) Lehrbuch d. allgem. Botanik. 1880 p. 479.

[5]) l. c.

[6]) Lehrbuch der Pflanzenphysiologie. B. I. p. 328.

[7]) Pflanzenleben. B. I. p. 330.

[8]) Botan. Ztg. 1891. p. 56.

[9]) Vergl. hierzu TH. LANGE, Flora, 1891. p. 395 u. f.

[10]) Auch BRIOSI („Ueber allgem. Vorkommen von Stärke in den Siebröhren“, Bot. Ztg. 1873, S. 325) bezeichnet das Verschwinden von Stärke in herbstlichen Pflanzentheilen als „Entleerung“. In den Siebröhren todter Theile konnte derselbe solche übrigens vielfach noch nachweisen. Neben Zucker findet man dieselbe auch nicht selten im Assimilationsgewebe abgefallener Blätter, ebenso in abgeworfenen Knospenschuppen von *Populus*-Arten etc.

Das Ergebniss dieser wurde nun bereits von LIEBIG [1]) an in dem gleichen Sinne gedeutet, und dieser weist noch darauf hin, dass bei dem geringen Gehalte der abgeworfenen Blätter an Kali und Phosphorsäure die Schädlichkeit des Waldstreurechens kaum erklärlich sei. Die Summe der späteren Untersuchungen kommt dann zu dem gleichen Resultat, dass das abfallende Laubblatt relativ arm an nutzbaren Stoffen sei, und auf diesen Arbeiten insbesondere beruht die heutige Auffassung über die herbstliche Entleerung. Aus den oben angedeuteten Gründen schien mir nun ein Zweifel an dieser Thatsache um so mehr erlaubt, als einige eigene, wenn auch noch unvollständige Untersuchungen damit nicht in Einklang standen, und somit beschloss ich, die ganze Frage einer genaueren Prüfung zu unterziehen. Die damit in erster Linie erforderliche Durchsicht der vorhandenen Litteratur ist bei den ausführlichen und zahlreichen Orginalarbeiten mit ihrer Unsumme von Zahlen und Tabellen keine ganz mühelose Arbeit, umsomehr als weniger die zum Theil andere Dinge erwägenden Discussionen und bekannten Folgerungen der Autoren, als vielmehr das beigebrachte Analysen-Material und die Methode einer kritischen Durchmusterung zu unterwerfen waren. Ausführlich habe ich die dabei gewonnenen Resultate in den „Landwirthschaftlichen Jahrbüchern“ zusammengestellt [2]), doch scheinen sie mir auch eine kurze Wiedergabe an diesem Orte zu rechtfertigen. Es kann dabei nicht meine Absicht sein, hier auf Details einzugehen, und beschränke ich mich auf das Heranziehen einiger dieser Orginalarbeiten, um an ihnen die wesentlichen Einwände zu erörtern. Vorab sei bemerkt, dass das hier Kritisirte sich in allen anderen Arbeiten wiederholt.

Genaue Kenntniss der Stoffbewegung während der Vegetationsperiode haben wir insbesondere für die Blätter der Buche, die von ZÖLLER [3]), RISSMÜLLER [4]) und DULK [5]) zu verschiedenen Zeiten untersucht wurden, wobei die Forscher im Wesentlichen in der Deutung ihrer Resultate übereinstimmen. Ich greife davon die RISSMÜLLER'sche Arbeit heraus. Derselbe ermittelte nun u. A. folgendes.

---

[1]) Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie. 8. Auflg. 1865. B. II, p. 19.

[2]) „Zur Frage nach der Entleerung absterbender Organe, insbesondere der Laubblätter. Unter Berücksichtigung der vorliegenden Aschenanalysen vom kritischen Standpunkte beleuchtet“. Landw. Jahrbücher, 1892, 3. Heft, p. 513—570.

[3]) Landw. Versuchsst. B. VI. 1864. p. 231.

[4]) ibid. B. XVII. 1874. p. 17.

[5]) ibid. B. XVIII. 1875. p. 188.

Ausserdem führte R. Weber eine Anzahl von Buchenblatt Analysen aus (Wolff, Aschenanalysen); derselbe glaubt, die Resultate mit der Höhenlage in Zusammenhang setzen zu müssen, übersieht jedoch gleichfalls das oben Dargelegte. Es ist geradezu befremdend, wie die Autoren fast ausschliesslich die Procentwerthe berücksichtigen und mehrfach die ermittelten Analysenzahlen überhaupt nicht angeben.

An Kali und Phosphorsäure enthält die Reinasche in den einzelnen Monaten an Procenten:

	Kali pCt.	Phosphorsäure pCt.
Mai	31,23	21,27
Juni.	21,47	8,43
Juli	11,85	5,24
August	9,81	4,53
September	10,53	4,24
October	7,67	3,22
November	5,78	1,08

Hieraus folgert der Autor, dass sich diese beiden Stoffe in den Blättern nicht anhäufen, sondern fort und fort wieder auswandern, sodass zum Schluss nur noch geringe Mengen zurückbleiben, da sie fast vollständig in die perennirenden Organe übergehen. Wie hinfällig ein derartiger auf procentische Zahlen begründeter Schluss, liegt nun auf der Hand, denn aus diesen ist nur zu entnehmen, dass die Zusammensetzung der Asche sich ändert, nicht aber ohne Weiteres, in welcher Richtung dies geschieht, denn naturgemäss enthält z. B. ein Kilogramm derselben mit nur 1 pCt. Phosphorsäure hieran mehr als etwa $^1/_{10}$ *kg* mit 5 pCt. Thatsächlich liegt der Fall aber so mit der Blattasche, da eben ein Blatt im Herbst ein Vielfaches der Asche von der eines solchen im Mai liefert. Es übersieht RISSMÜLLER eben das von ihm selbst nachgewiesene Factum, dass die Kalkmenge im Blatte sich bis zum Herbst ungefähr verzehnfacht, die der Kieselsäure sich sogar verfünfzigfacht, und unter solchen Umständen müssen Kali und Phosphorsäure, sofern sie nicht gleichsinnig ansteigen, offenbar procentisch sinken.[1])

Der Autor musste selbstverständlich als Grundlage für seine Vergleiche nicht die procentische Aschenzusammensetzung, sondern die absoluten Zahlen nehmen, welche sich für eine gewisse Zahl von Blättern berechnen, und damit erhält die Sachlage denn auch ein ganz anderes Bild, denn sie ergiebt nun z. Th. das Gegentheil von dem, was der Verfasser folgert. Es ergab sich nämlich für den Gehalt an jenen beiden Stoffen auf je 1000 Blätter in Gramm:

---

1) Dem gleichen hier gekennzeichneten und einer mangelnden Ueberlegung entspringenden Standpunkte findet man Ausdruck gegeben u. a. auch bei F. G. KOHL, welcher die oben mitgetheilten procentischen Kali-Werthe zur Illustration dafür anführt, „wie energisch die Auswanderung des Kalis aus den Blättern im Herbst ist“ (Anatom.-phys. Untersuchung d. Kalksalze etc. p. 53).

	Kali *g*	Phosphorsäure *g*
Mai	0,77	0,53
Juni	1,20	0,46
Juli	1,28	0,56
August	1,19	0,66
September (11.) . . .	1,14	0,45
October (27).	0,87	0,36
November (18.) . . .	0,74	0,14

Sehen wir von den selbstverständlichen Schwankungen der einzelnen Bestimmungen ab, so folgt aus diesen Zahlen unmittelbar, dass Kali und besonders Phosphorsäure vom Mai bez. Juni bis zum September constant bleiben, und damit wird die Werthlosigkeit jener Procentzahlen für Vergleiche ohne Weiteres auf das Klarste demonstrirt. Solange die Annahme eines steten Ein- und Auswanderns nicht durch bestimmte Thatsachen erwiesen ist, dürfen wir sie als rein willkürlich ansehen, und für einen concreten Fall lässt sich weiter unten ihr Nichtzutreffen nachweisen.

Unsere realen Zahlen zeigen endlich eine geringe Abnahme vom September ab, die besonders für die Phosphorsäure von October zu November auffällig ist. Da bekanntlich unsere Buchen mit September sich zu verfärben beginnen, so entfällt diese Abnahme auf absterbende bezw. todte Blätter, und es kann im Ganzen wohl nicht zweifelhaft sein, dass Witterungseinflüsse (Regen, Thau) trocknen, braunen Blättern einen Theil der löslichen Stoffe entziehen müssen.[1]) Und dass die Herbstblätter diese Beschaffenheit hatten, geben die Autoren selbst an; dann aber ist es unwesentlich, ob das Blatt noch am Baume sitzt oder auf der Erde liegt, es werden in jedem Falle die löslichen Stoffe zum Theil ausgewaschen, wie solches auch von Dulk [2]) für Buchenlaubstreu direct gezeigt wurde. Eine Rückbewegung in die

---

1) Nach kühlen Nächten im Herbst hat man häufig Gelegenheit, die gilbenden Blätter unserer Bäume mit einer in Tropfen herabfallenden Tauschicht bedeckt zu sehen. Damit sind aber — selbst bei fehlendem Regenwetter — alle Bedingungen zur successiven Extraction der wasserlöslichen Stoffe gegeben.

Zoeller giebt (l. c. p. 231) bei den von ihm analysirten Herbstblättern ausdrücklich völliges Vertrocknetsein an; sie waren mit einer Eiskruste überzogen und wurden „im Laboratorium lufttrocken gemacht.“ Es ist ausgeschlossen, dass die Zellen solcher Blätter den intacten Inhalt an Salzen etc. enthalten. Sobald der Plasmaschlauch abgestorben, ist naturgemäss die Wirkung atmosphärischer Niederschläge zu erwägen.

2) Landw. Versuchsst. B. XVIII. 1875. p. 204.

perennirenden Organe ist somit für lebende Blätter nicht nachweisbar und für todte Blätter scheint sie ziemlich unwahrscheinlich.

Zu ähnlichen Ergebnissen führen die Untersuchungen DULK's[1] mit Blättern einer anderen Buche, denn auch hier lässt sich unter Zugrundelegung der absoluten Zahlenwerthe darthun, dass ein Verlust im Herbste nicht stattfindet, sondern der Betrag von Phosphorsäure und Kali in 1000 Blättern sich vom 28. Mai ab innerhalb der üblichen Schwankungen constant hält.[2] Gleichzeitig fehlt bei diesem auf kalkarmem Boden wurzelnden Exemplare die beträchtliche spätere Kalkaufnahme, und demgemäss stellen sich auch die Procentwerthe für Phosphorsäure und Kali durchweg auf ein Vielfaches der RISSMÜLLER'schen, obschon die absoluten Mengen ohne Ausnahme geringer sind. —

Aehnlich verhält es sich nun mit den stickstoffhaltigen Substanzen, deren absolute Menge in 1000 Blättern vom September ab laut Angaben beider Autoren sich stark vermindert und vom October bis zum November auf $^2/_3$ resp. die Hälfte herabsinkt. Da aus notorisch todten Blättern lebendes Plasma nicht mehr gut auswandern kann, so bleibt auch für diesen Fall eigentlich nur die Annahme des Auswaschens der Zersetzungsproducte durch äussere Einflüsse, denn von Juni bis September treten nach den genaueren Bestimmungen DULK's nur ganz unwesentliche Schwankungen auf.

---

[1] l. c. p. 231.

[2] Es erscheinen mir die Zahlen interessant genug, um auch sie kurz wiederzugeben. In 1000 Stück frischer Blätter wurde ermittelt:

	Kali *g*	Phosphorsäure *g*
Mai	0,515	0,328
Juni	0,593	0,227
Juli	0,639	0,293
August	0,874	0,387
September	0,701	0,319
October	0,802	0,441
November	0,559	0,328

Von einer herbstlichen Abnahme — vielleicht mit Ausnahme des Kalis im November — ist hier überall nicht die Rede, und das erklärt sich befriedigend aus der Angabe des Autors, dass seine Herbstblätter nicht braun und trocken, sondern vergilbend abfielen. — Im Uebrigen wird wohl niemand die Differenzen auf Zu- und Abfluss deuten (Phosphorsäure-Maximum im October!), denn Controllbestimmungen würden den Werth der einzelnen Zahlen wohl genügend dargelegt haben.

Auf Grund solcher Resultate stimmte DULK der Auswanderungshypothese bei!

Beachtung verdienen weiterhin die Resultate STAFFEL's [1]), welche der Autor aus seinen Arbeiten über die Aschenzusammensetzung von Kastanien- und Wallnussblättern nicht gezogen hat. Hier ergiebt sich u. A., dass die gleiche Anzahl von Wallnussblättern am 27. August etwas mehr Phosphorsäure, über das Dreifache an Kali und reichlich das Zehnfache an Kalk gegen solche vom 31. Mai aufweist. Für die untersuchten Zweige (ziemlich gleichgrosse Kurztriebe) ist den Zahlen des Autors zu entnehmen, dass dieselben im Herbste merklich ärmer an Kali und theilweise auch an Phosphorsäure sind, obschon der Kalkgehalt sich ungefähr verzehnfacht — ein Befund, der Aufmerksamkeit verdient und zu ähnlichen Untersuchungen auffordert, zumal da alles, was wir an Aschenanalysen perennirender Theile besitzen, aus diesem oder jenem Grunde für Discussion unserer Frage nicht ausreicht.

Ich beschränke mich auf diese eine Hauptstütze jener Lehre vorstellenden Beispiele, um darzuthun, dass nach den thatsächlichen analytischen Bestimmungen weder von einem sommerlichen noch herbstlichen Rücktritt der Stoffe in die Zweige mit Bestimmtheit gesprochen werden darf, und die Autoren zu diesem Schlusse nur gelangten, indem sie sonderbarerweise Procent-, also Verhältnisszahlen, ihrer Discussion zu Grunde legten, und weiterhin ganz unbeachtet lassen, dass todte braune Blätter nicht ohne Weiteres mit lebenden verglichen werden können. Es ist wohl nicht leicht erklärbar, wie jener logische Fehler nicht allein die Analytiker selbst, sondern auch solche, die sich ihrer Resultate späterhin für Beweiszwecke bedienten, irregeführt hat, und wir immer wieder der sonderbaren Thatsache begegnen, dass uns aus dem geringen Procentgehalt einer älteren Blattasche an Phosphorsäure etc. deren Abnahme vordemonstrirt wird [2]). Falls man sich bei diesen Erwägungen nicht einseitig auf

---

1) Arch. d. Pharm. [2.] LXIV. p. 1. u. p. 129.

Weiterhin sei auf DULK's Untersuchung der Kiefernadeln in den einzelnen Vegetationsperioden (Landw. Versuchsst. 1875. B. 28. p. 209), die Analysen von Blättern der Vogelkirsche, Robinie, Ampelopsis, von Knolle bezw. Wurzel und Blatt der Kartoffel, Rübe, Möhre u. a. verwiesen. Dass der Vergleich der Aschenmenge von Blatt, Rinde und Holz gleichfalls natürlich nicht nach den auf Trockensubstanz bezogenen Procentzahlen erfolgen darf, sei nur nebenbei bemerkt; der hohe Procentgehalt der Blätter an Asche sagt eben weiter nichts, als dass hier das Verhältniss von Mineralstoffen zu Cellulose etc. ein anderes (zu Gunsten jener) ist wie im Holze. Das ist aber selbstverständlich und bedarf keiner besonderen Erhärtung, wenn schon einige neuere Physiologen darin — wie in den sinkenden Procentzahlen für Kali etc. — etwas Bemerkenswerthes gefunden zu haben glauben, indem für sie die kleinere Procentzahl einen absoluten Mindergehalt anzeigt.

2) In den WOLFF'schen Aschenanalysen-Tabellen befinden sich bekanntlich alle (bis 1880) diesbezüglichen Untersuchungen zusammengestellt; dass aber auf gleiche Aschenmengen bezogene Verhältnisszahlen nicht zu Schlüssen über den thatsächlichen Antheil, welchen ein Stoff an der Asche eines bestimmten

die Blätter beschränkt hätte, so würde sich das Fehlerhafte auch ohnedies ergeben haben, denn in den perennirenden Theilen ist das procentische Fallen jener beiden Stoffe ein ganz analoges, und es deutet dies u. a. schon darauf hin, dass ein späterer Zufluss hier nicht stattfindet.

Das weitere Material hier übergehend, wende ich mich noch kurz einer Betrachtung der AREND'schen[1]) Arbeit über die Haferpflanze zu, die gleichfalls mehrfach zur Erläuterung der Stoffbewegung herangezogen ist. Naturgemäss lege ich auch hier die für je 1000 Blätter ermittelten absoluten Werthe zu Grunde — und nicht die für gleiche Aschen- oder Trockengewichtsmengen sich ergebenden — wie das ja selbstverständlich ist.

Für das Kali thuen diese nun ohne Weiteres dar, dass rund die Gesammtmenge[2]) des während der Vegetationsperiode in Blättern wie Internodien vorhandenen mit der Pflanze nach der Samenreife abstirbt, und Gleiches gilt für die Proteïnstoffe, so dass von einer Entleerung beider in die wachsenden Samen keine Rede ist. Es wird im Gegentheil die ausserordentliche Zunahme von Stickstoffsubstanz in den Aehrchen von der Blüthezeit an so gut wie ausschliesslich von aussen her gedeckt, so dass von den in 1000 Pflanzen zur Reifezeit vorhandenen 351,6 *g* Proteïnstoffen noch rund 150 *g* nach der Blüthe aus dem Stickstoff des Bodens producirt wurden[3]).

Abweichend verhält sich dagegen — wie auch AREND erkannte — die Phosphorsäure, denn von ihr fliesst bis zum Ende der Vegetationsperiode der grössere Theil der in den vegetativen Organen vorhandenen den reifenden Samen zu, wobei aber auch hier noch nebenbei ein beträchtlicher Theil von aussen aufgenommen wird. Während Kali und Proteïnsubstanz demnach in jener verbleiben, stellt für die Phosphorsäure der Same ein dauerndes Anziehungscentrum dar, obschon in ihm von der Blüthezeit ab die Kalimenge nicht zu, sondern sogar abnimmt[3]), was im Uebrigen wohl auf Analysenschwankungen etc. zurückzuführen sein dürfte[4]).

Blattes nimmt, brauchbar, wird fast allgemein übersehen. Hierzu müsste man natürlich die Aschenmenge der verglichenen Blätter kennen. Es wird doch niemand folgern, dass ein Weizenkorn mit 40 pCt. Phosphorsäure in seiner Asche, mehr von dieser enthält als ein Kürbis mit vielleicht 4 pCt.

1) Landwirth. Versuchsst. B. I. 1859. p. 31.

2) Mit Ausnahme der früh absterbenden unteren Stengelblätter, die in den letzten Perioden ein geringes Deficit an Kali neben einem starken Verlust an stickstoffhaltiger Substanz aufweisen. Es ist das ebenso wenig auffallend, wie jenes Auswaschen der todten Buchenblätter.

3) Die für diese Angaben in Betracht kommenden Zahlen sind in der ausführlichen Arbeit (Landw. Jahrb.) zusammengestellt (p. 554 u. f.).

4) Eine Erörterung des Werthes vereinzelter Zahlen für Schlüsse (ohne Parallelversuche) darf ich hier übergehen.

Wir sehen demnach auch bei der einjährigen Haferpflanze keine dem Absterben voraufgehende „Entleerung“, sondern nur eine ungleichmässige Beeinflussung der Stoffvertheilung durch spätere localisirte Wachsthumsvorgänge, in dem Sinne, dass ein hier vorzugsweise Verwendung findender Stoff dem Orte dieser auf Grund des stattfindenden Verbrauches (Speicherung) sich zubewegt. Eine übereinstimmende Sachlage ist naturgemäss auch für fruchttragende Holzgewächse vorstellbar (die oben genannten Buchen hatten noch nicht geblüht, in in anderen Fällen vermissen wir Angaben über diesen Punkt), es bedarf aber keiner weiteren Ausführung, dass dann die rückläufige Stoffbewegung nicht mit dem Absterben oder Functionsloswerden des Blattes in Beziehung zu setzen ist, sondern von ganz anderen Momenten abhängt. Thatsächlich ist dieser Fall aber noch nicht sicher nachgewiesen, und das bisher vorliegende Material erweist — wie bemerkt — einerseits das annähernde Constantbleiben von Phosphorsäure, Kali und Stickstoffsubstanz während der Lebenszeit, ihre offenbare Abnahme jedoch nach dem Tode desselben.

Endlich sei noch bemerkt, dass unsere Anschauung eine unmittelbare Stütze in den Analysenresultaten derjenigen Forscher¹) findet, welche sich mit der Untersuchung von Blättern in Wassercultur gezogener Bäume beschäftigten; hier vollzieht sich nicht jene Aenderung in der procentischen Zusammensetzung, und das Blatt fällt „unentleert“ ab.

Es kann somit nach allem kaum ein Zweifel sein, dass eine wesentlich aus Zweckmässigkeitsgründen verfochtene und scheinbar durch Zahlen gestützte „herbstliche Auswanderung“ nicht existirt, und dass dem Erlöschen der Function eines Organes keine Entleerung in dem üblichen Sinne voraufgeht. Wie die schwellende Frucht, das farbige Blüthenblatt, das unter dem Einfluss der Frühlingswärme kaum erschlossene Kätzchen sich nicht selten lebend als inhaltlich intacte Theile des Ganzen abgliedern, so werden wir nach den bisherigen Erfahrungen auch Gleiches für das Laubblatt gelten lassen müssen, denn die nachgewiesene Abnahme der Stoffe entfällt auf die nach Formirung der Trennungsschicht eintretende Zeit des Absterbens bezw. das notorisch todte Blatt, für dessen Beurtheilung in unserer Hinsicht es unwesentlich, ob es abgeworfen oder zunächst noch am Zweige sitzen bleibt. Ganz abgesehen davon, dass selbst im günstigsten Falle von einer „Entleerung“ nicht gesprochen werden könnte, und auch bei thatsächlichem Rücktritt der aus ihm verschwindenden Stoffe in den Zweig

---

1) Nobbe, Haenlein, Councler. Landw. Versuchsst. B. XXII. 1883. p. 241; Tharander Jahrb. XXX. p. 19.

Da hier die beträchtliche spätere Kalkaufnahme fehlt, weisen die abgestorbenen Blätter ungleich höhere procentische Kali- und Phosphorsäuremengen in der Asche auf (gegenüber solchen von Bodenpflanzen); die Autoren schliessen daraus auf das Fehlen einer „Rückwanderung“.

nur eine mehr oder weniger erhebliche Abnahme vorliegt, dürfte überall der „Nutzen“ eines solchen Vorganges problematisch sein, und einige wesentliche Zweifel scheinen auch hier nicht ganz unberechtigt.

Zunächst kann er an sich offenbar über das Thatsächliche desselben nicht entscheiden, aber weiterhin ist zu bedenken, dass die menschliche Ansicht über die Zweckmässigkeit eines Actes für pflanzliche Verhältnisse nicht selten unzutreffend ist, indem uns etwas vortheilhaft erscheint, was bei besserem Einblick in die Sachlage als indifferent oder selbst nachtheilig erkannt werden würde. Dass die Inhaltsstoffe des Blattes für den Organismus verloren gehen, widerspricht nun direct unseren Erfahrungen, denn solche treten — wie jeder andere Düngstoff — vom Boden aus wieder in den Kreislauf ein. Voraussichtlich erfahren sie aber in diesem die Umwandlungen, welche insbesondere dem Kali und den stickstoffhaltigen Substanzen[1]) wiederum die Form geben, in der wir sie als geeignete Nährstoffe für die grüne Pflanze kennen, und in welcher sie dann von der Wurzel wieder aufgenommen werden. Damit erwiese dann gerade — gegenüber der Aufspeicherung — die Entfernung der Blattinhaltsstoffe sich als vortheilhaft.

In Betreff alles Näheren muss ich auf die ausführliche Arbeit verweisen.

Hannover, März 1892.

21. G. de Lagerheim: Zur Kenntniss der Tovariaceen.

Eingegangen am 18. März 1892.

Diese Familie mit der einzigen Gattung *Tovaria* Ruiz et Pav. (mit 1 oder 2 Arten) wurde jüngst von PAX[2]) geschaffen und zwischen die Cruciferen und die Capparideen gestellt. BENTHAM und HOOKER[3]) wollten *Tovaria* zu den Phytolaccaceen stellen, EICHLER[4]) zu den Papaveraceen; TRIANA und PLANCHON[5]) bildeten daraus eine besondere Tribus der *Tovarieae*. Gewöhnlich wird sie den Capparideen einverleibt.

---

[1]) Umsetzung des Stickstoffs der Proteïnstoffe in Ammoniak- bezw. Salpetersäure-Verbindungen durch Organismen. Uebergang der Oxalate (besonders der Alkalien) in Nitrate, Phosphate etc. durch doppelte Umsetzung bez. Verdrängung und Zerstörung der Oxalsäure.

[2]) In ENGLER und PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien. 57. Lief. p. 207, Leipzig 1891.

[3]) Gen. Plantar., I, pag. 110.

[4]) In Flora brasil. XIII, 1, pag. 239.

[5]) J. TRIANA et J. E. PLANCHON. Prodromus Florae Novo-Granatensis, pag. 88, Paris 1862.

PAX scheint nur trockenes Material zu seiner Verfügung gehabt zu haben. In der That dürfte die Gattung *Tovaria* Ruiz et Pav. nur in den wenigsten europäischen Gärten Europas vertreten sein.[1]) Es dürfte dies die Ursache sein, dass unsere Kenntniss von dieser interessanten Pflanze bis jetzt in mehreren Hinsichten mangelhaft blieb. Im botanischen Garten zu Quito blüht und gedeiht *Tovaria pendula* Ruiz et Pav. seit mehreren Jahren, und an diesem lebenden Material sind die im Folgenden mitgetheilten Untersuchungen angestellt.

In Ecuador wurde *Tovaria pendula* Ruiz et Pav. zuerst von SPRUCE[2]) entdeckt. SODIRO fand sie sehr häufig am westlichen Abhange des Corazon (Prov. de Pichincha) bei Milegallí und Cansacoto in der subtropischen Region und bei Nieblí (Prov. de Pichincha) am westlichen Abhange des Pichincha. An der ersten Localität sah ich im October vorigen Jahres einen grossen Strauch an einem schattigen Standorte. Im hiesigen botanischen Garten wurde seit mehreren Jahren ein grosses Exemplar in Baumform mit schöner, aus hängenden Aesten bestehender Krone, cultivirt; leider ging dasselbe im vorigen Herbst aus unbekannten Gründen ein. Jetzt ist nur ein kleinerer Strauch davon hier vorhanden, der nicht recht zu gedeihen scheint, wahrscheinlich, weil er den ganzen Tag den Sonnenstrahlen ausgesetzt ist.

Die Angaben der Autoren über die Lebensdauer unserer Pflanze lauten ziemlich verschieden. RUIZ und PAVON sagen in Florae peruvianae et chilensis prodromus[3]), pag. 39: „suffrutex“, in Flora peruviana et chilensis[4]), tom. III, pag. 73: „Planta herbacea, biulnaris . . . biennis“. HOOKER[5]) nennt sie „herba“, BENTHAM und HOOKER[6]) „herba annua“, PAX[7]) spricht von „einjährige . . . Kräuter“, TRIANA und PLANCHON sprechen von „Herba circiter 1,50 *m* alta“. Für die aequatorianische Pflanze stimmen diese Angaben nicht, denn der im hiesigen botanischen Garten kürzlich eingegangene Baum war etwa sechs Jahre alt, war mehr als 3 *m* hoch und hatte einen Stammdurchmesser von ungefähr 12 *cm*. Allerdings scheint *Tovaria* schon ziemlich jung zu blühen, und unmöglich ist es nicht, dass sie, wie z. B. *Ricinus communis, Heliotropium peruvianum, Solanum*-Arten etc., an anderen Orten als einjähriges Kraut auftritt.

Ebenso lauten die Angaben über die Behaarung der verschiedenen Theile der Pflanze verschieden. RUIZ und PAVON bilden in Flor. per. et chil. prodr. tab. VIII die Staubfäden und den unteren Theil der

---

[1]) In der Zukunft dürfte sie in mehreren Gärten vorkommen, da ich Samen davon an mehrere meiner Herren Collegen gesandt habe.

[2]) Vergl. DE CANDOLLE, Prodrom. XVII, pag. 298.

[3]) Editio secunda, Romae MDCCXCVI.

[4]) MDCCCII.

[5]) Icones Plantarum, Vol. III, New series, tab. DCLXIV, London 1844.

[6]) l. c. pag. 110.

[7]) l. c. pag. 207.

Blumenblätter bewimpert ab. In Flor. peruv. et chil. III, p. 73 sagen dieselben Autoren: „Planta . . . glabra; foliola . . . margine leviter pubescentia, villis caducis; petala basi villosa; filamenta pubescentia.“ HOOKER sagt l. c.: „antherae . . . antice pilosulae“; auf der Tafel bildet er den Blumenstiel haarig und die Kelchblätter gewimpert ab; die Laubblätter bildet er kahl ab. BENTHAM und HOOKER sagen l. c. pag. 110: „filamentis basi pilosis; herba . . . glaberrima.“ PAX spricht von „kahle Kräuter“; seine Fig. B und C, die er (unter Benutzung eigener Analysen) HOOKER entlehnt hat und die bei HOOKER behaart gezeichnet sind, sind glatt gezeichnet. TRIANA und PLANCHON (l. c. p. 89) sagen: „Herba . . . glaberrima. Stamina basi villosa.“ Mit Ausnahme der Filamente und der unteren, inneren Seite der Petalen finde ich die Pflanze ganz glatt; die jungen, oft rothen Staubfäden sind kahl. Die Haare der Staubfäden sind einfache Ausstülpungen von Epidermiszellen, kegelförmig, nicht sehr lang und mit dünner, gestreifter Membran. Die Antheren fand ich nie behaart, nur papillös.

Die Zahlenverhältnisse in der Blüthe fand ich ziemlich wechselnd, wie die folgenden Analysen von 22 Blüthen zeigen. Die Ziffern geben

St.	Anth.	Pet.	Sep.
6	8	7	8
7	9	9	8
8	9	9	9
6	8	7	8
6	7	8	8
6	8	8	8
7	8	8	8
6	8	8	8
6	7	7	7
6	8	8	7
6	8	8	8
6	7	8	8
6	8	8	8
7	8	8	8
8	8	8	8
7	9	9	9
7	8	8	7
6	8	8	8
6	8	8	8
6	8	8	8
6	8	9	8
6	8	8	8

die Zahl der Narben-Lappen und Fruchtblätter (St.), der Staubfäden (Anth.), der Blumenblätter (Pet.) und der Kelchblätter (Sep.) an.

Wir finden also, dass die Anzahl der Narben-Lappen und Fruchtblätter zwischen 6 und 8 (gewöhnlich 6), jene der Staubfäden zwischen 7 und 9 (gew. 8), jene der Blumenblätter zwischen 7 und 9 (gew. 8) und jene der Kelchblätter zwischen 7 und 9 (gew. 8) wechselt. Die häufigste Combination ist St. 6, Anth. 8, Pet. 8, Sep. 8. Nun sagt PAX l. c.: „Während Kelch, Blkr. und Andröceum wohl immer nach der Achtzahl gebaut sind, fand ich das Gynäceum doch auch nur aus 6 Frb. gebildet. Nach den Angaben der Autoren zu schliessen, die eine Abweichung nirgends erwähnen, scheinen indess 8 Frb. das häufigere Vorkommen zu sein.“ Dies stimmt aber nicht mit den Angaben der von PAX citirten Autoren! RUIZ und PAVON stellen *Tovaria* in LINNÉ's siebente Klasse, bei *Trientalis*, und sagen in Flor. per. et chil. prodr. pag. 39: „Perianthium heptaphyllum; petala septem; filamenta septem; stigma . . . septemfidum; corolla heptapetala. Numerus frequentissimus in Calyce, Corolla, Staminibusque septenarius, interdum octonarius; in Stigmate tam septenarius, quam senarius.“ HOOKER, welchem PAX einen Theil seiner Figuren entlehnt hat, sagt l. c.: „Cal. 8-sepalus; petala 8; stam. 8; ovarium . . . 6-loculare; stigma . . . 6-lobum; bacca . . . 6-locularis“, also genau dieselben Verhältnisse, die PAX beobachtet hat. BENTHAM und HOOKER sagen l. c.: Sepala 8; petala 8; stamina 8; ovarium . . . 6—8-loculare; stigmate . . . 8-radiato.“ TRIANA und PLANCHON (l. c.) sagen: „Calyx 8-partitus; petala 8; stamina 8; ovarium . . . 8-loculare.“

Die Blüthenknospe ist nur im sehr jungen Stadium geschlossen, öffnet sich aber sehr frühzeitig und bleibt weit geöffnet bis zum Abfallen der Staubfäden, Petalen und Sepalen. *Tovaria pendula* Ruiz et Pav. hat monomorphe, herkogame Blüthen. Die Narbe überragt immer die Antheren, welche bei der Anthese gerade und ein wenig nach aussen gerichtet sind. Die Staubbeutel springen durch Längsrisse auf. Die Pollenkörner sind oval-kugelig mit dünner, hübsch reticulirter, nicht stacheliger Membran. Nach der Entleerung und Vertrocknung der Antheren krümmen sich die Staubfäden nach innen und legen sich dicht dem Ovarium an. Auf dem Discus zwischen den Staubfäden und den Blumenblättern sitzen Nektarien, mit den Staubfäden alternirend. Dieselben wurden schon von RUIZ und PAVON beobachtet. Die Blumenblätter sind hellgrün („albido-lutescentia“ nach RUIZ und PAVON; „albi“ nach HOOKER; „weiss“ nach PAX; „Flores albi“ nach TRIANA und PLANCHON, l. c. p. 89) und also wenig augenfällig. Etwas dunkler grün sind die Kelchblätter. Mit Ausnahme der Nektarien scheint die Pflanze keine Anlockungsmittel zu besitzen. Einen besonderen Geruch habe ich an den Blüthen nicht wahrnehmen können; die ganze Pflanze hat einen schwachen, unangenehmen, *Cestrum*-ähnlichen

Geruch. Hierbei ist aber zu bemerken, dass die hellgrüne Farbe der Petalen gewissen Insecten sehr augenfällig sein kann, worauf jüngst KNUTH hingewiesen hat[1]). Von besuchenden Insecten habe ich nur (wenige) Dipteren beobachtet. Der im vorigen Jahre eingegangene Baum fructificirte sehr reichlich.

Nach der Befruchtung fallen bald zuerst die Petalen, dann die etwas zurückgebogenen Sepalen und zuletzt die Filamente ab. RUIZ und PAVON sagen in Flor. per. et chil. prodr. p. 38: „Perianthium . . . caducum.“ HOOKER (l. c.) beschreibt und bildet ab die Sepalen als „persistentibus“; seine Fig. 7 stellt eine „scarcely mature“ Frucht dar mit bleibenden, nach oben gerichteten Kelchblättern. BENTHAM und HOOKER dagegen sprechen, l. c. p. 110, von „sepala . . . decidua.“ Die Frucht ist eine eiförmig-kugelige, grüne Beere, welche jung reich an Schleim ist. Die Samen sind sehr klein, nierenförmig, feinwarzig, dunkel kastanienbraun und ölhaltig.

Die Laubblätter fand ich im Gegensatz zu RUIZ und PAVON immer ganz glatt. Dagegen kann ich die Richtigkeit der Beobachtung der genannten Autoren bestätigen, dass die Blätter mit Nebenblättern versehen sind, welches von BENTHAM und HOOKER und PAX in Abrede gestellt wird; auf der Abbildung bei HOOKER l. c. ist keine Spur von Nebenblättern zu sehen.[2]) Dieselben sind sehr klein, triangulär und vertrocknen sehr frühzeitig, sind aber immer deutlich zu beobachten.

Ueber die bis jetzt ganz unbekannt gebliebene Wurzel ber Pflanze kann ich jetzt leider keine Angaben machen, da ich nicht das einzige im Garten befindliche Exemplar opfern wollte.

Die neueren Verfasser vergleichen den Geruch von *Tovaria pendula* Ruiz et Pav. mit jenem von *Apium graveolens.* Wie ich schon oben bemerkt habe, besitzt die aequatorianische Pflanze im frischen Zustande einen schwachen, unangenehmen, *Cestrum*-artigen Geruch. Bei der trocknenden Pflanze ändert sich der Geruch und wird kräftig, angenehm lakritzenartig.

Die Anatomie von *Tovaria* war bis zum heutigen Tage fast völlig

---

1) PAUL KNUTH, Die Einwirkung der Blüthenfarben auf die photographische Platte (Botan. Centralbl. Band. XLVIII, No. 6, 7, Cassel 1891).

2) Nebenbei sei hier bemerkt, dass bei den Onagraceen, denen Nebenblätter mangeln sollen, einige Arten jedoch solche besitzen, z. B. *Lopezia coronata.* Nach RUIZ und PAVON (Flor. peruv. et chil.) sollen auch mehrere Arten von *Fuchsia* Nebenblätter besitzen (z. B. *F. serratifolia*, *F. denticulata*, *F. ovalis*, *F. corymbiflora*, *F. macrostema*, *F. decussata*, *F. simplicicaulis*, *F. apetala*). Bei *Lopezia* sei noch eine andere Bemerkung gemacht. Die zwei hinteren Petalen sind bekanntlich knieförmig gebogen und tragen am Knie einen glänzenden, grünlichen Fleck. Dieser Fleck wird von mehreren für ein Nektarium angesehen (vergl. z. B. WARMING, System. Botan., Ed. II, pag. 340 und ENGLER und PRANTL, Natürl. Pflanzenfam. Lief. 13, pag. 145, Fig. G.). Dieser Fleck ist jedoch nur ein Saftmal; die wirklichen Nektarien liegen am Grunde der Staubfäden.

unbekannt; wenigstens bringt PAX keine Angabe über das „anatomische Verhalten" derselben. Nach EICHLER (l. c.) soll sie Milchsaft entbehren. Gerade aber bei dieser Pflanze, die eine so zweifelhafte Stellung im System einnimmt, wären Kenntnisse von ihrem inneren Bau von Interesse, die eventuell einige Fingerzeige abgeben könnten, wo die Pflanze im System am besten zu placiren wäre. Nun hat mich allerdings die anatomische Untersuchung des Blattes und der Zweige in dieser Beziehung sehr getäuscht. Die Anatomie dieser Theile bietet nichts Eigenthümliches, was auf die Stellung im System hindeuten könnte.

Die Laubblätter sind bifacial gebaut. Die obere einschichtige Epidermis besteht aus tafelförmigen Zellen mit fast geraden Wänden und enthält weder Krystalle noch andere feste Körper. Spaltöffnungen kommen auf der Blattoberseite nur sehr spärlich vor. Die Cuticula ist dünn. Die Epidermiszellen der Blattunterseite haben wellige Wände, sind ziemlich reich an Chlorophyll und Stärke und entbehren ebenfalls der Krystalle. Die Spaltöffnungszellen liegen in derselben Ebene wie die übrigen Epidermiszellen oder vielleicht ein wenig emporgehoben. Von einer Anordnung der Spaltöffnungen in Gruppen oder von der Anwesenheit besonderer wasserspeichernden Zellen, wie sie bei den Cruciferen und den Capparideen vorkommen[1]), ist nichts zu sehen. Der wässerige Inhalt der Epidermiszellen ist farblos, die Cuticula sehr dünn. Von Haarbildungen habe ich keine Spur entdecken können. Das Blattparenchym ist in der gewöhnlichen Weise in Pallisaden- und Schwammparenchym differenzirt und bietet nichts Bemerkenswerthes. Im Parenchym kommen weder krystallführende oder milchsaftführende, oder ölführende, noch mechanische Zellen vor. Die dickeren Gefässbündel in der Blattspreite sind an beiden Seiten durch ein Parenchym von chlorophylllosen, schwach collenchymatischen Zellen verstärkt.

Die grünen Zweige zeigen folgenden anatomischen Bau. Die einschichtige Epidermis besteht aus parenchymatischen Zellen mit geraden Wänden, die durch Theilung aus prosenchymatischen Zellen hervorgegangen sind. Ihre Cuticula ist dicker als jene der Blattepidermiszellen. Sie führen weder Chlorophyll noch Krystalle. Die Spaltöffnungen liegen in ziemlich kurzen, entfernten Reihen. Die Rinde besteht aus zwei Schichten, einer äusseren, aus schwach collenchymatischen Zellen ohne Chlorophyll bestehend, und einer inneren, aus stark chlorophyllhaltigen Parenchymzellen bestehend. Im Chlorophyllparenchym der Rinde liegen grosse, wie es scheint, schleimführende Idioblasten. Das Gefässbündelsystem hat folgenden, bei sehr vielen Dicotylen vorkommenden Bau. Die Gefässbündel sind collateral. Die

---

[1]) Vergl. E. HEINRICHER, Histologische Differenzirung in der pflanzlichen Oberhaut, Graz 1887.

Hartbastzellen bilden kleine Gruppen, die nur selten mit einander verschmelzen. Der Siebtheil des Phloëms hat den gewöhnlichen Bau. Das Cambium bildet einen geschlossenen Ring, ebenso das Xylem. Dieses besteht aus grossen, getüpfelten Gefässen, schmäleren Spiralgefässen, Holzparenchym und Holzprosenchym und bietet nichts Bemerkenswerthes. Das Mark ist homogen; seine Zellen enthalten reichlich Stärke, mit Ausnahme der inneren luftführenden, und haben getüpfelte Membran.

Was die Anatomie der Fruchtwand anbetrifft, so sei bemerkt, dass die Zellen ihrer äusseren Epidermis zu kegelförmigen Papillen verlängert sind und dass ihre Membran sehr deutlich gestreift ist, wodurch die Frucht bläulich bereift erscheint. Im Parenchym der Fruchtwand fehlen alle mechanischen Zellen; dagegen ist dasselbe reichlich von schleimführenden Zellen durchsetzt.

Die Epidermis der Blumenblätter, welche mit Spaltöffnungen versehen ist, besteht aus Zellen, welche jenen der Fruchtwand-Epidermis ähneln.

Der obere Theil der sehr kleinen Nebenblätter ist zu einem secernirenden Organ umbildet. Die Epidermis besteht aus sehr dünnwandigen, prismatischen Zellen, welche senkrecht gegen die Blattfläche gestellt sind.

Wir ersehen aus diesen anatomischen Daten, dass *Tovaria pendula* Ruiz et Pav. sämmtliche anatomischen Eigenthümlichkeiten mangeln, welche die Capparideen charakterisiren. Vielleicht steht sie in anatomischer Hinsicht den Papaveraceen etwas näher; die Schleimzellen müssten dann den Milchsaftbehältern und den Schlauchzellen der Papaveraceen gleichwerthig sein.

Wie aus dem nicht anatomischen Theil dieser Mittheilung zu ersehen ist, sind die Angaben der Autoren oft einander widersprechend. Wie ist dies zu deuten? Mehrfach dürften die Angaben nicht sehr genau sein, aber dies erklärt nicht die Controversen. Am wahrscheinlichsten scheint es mir, dass *Tovaria pendula* aut. zwei verschiedene Arten enthält. PAX sagt auch, dass die Gattung eine oder zwei Arten enthält. Wo diese fragliche zweite Art beschrieben ist, habe ich nicht auffinden können.

Quito, 23. Jan. 1892. Jardín botánico.

22. B. Frank: Ueber den Dimorphismus der Wurzelknöllchen der Erbse.

Hierzu Tafel IX.

Eingegangen am 21. März 1892.

In seiner Arbeit über die Wurzelknöllchen der Erbse geht PRAZMOWSKI[1]) auch auf die chemische Natur der Bacteroiden ein. Ein Zeichen der Degeneration der Knöllchenbacterien sei auch die „Bildung lichtbrechender Körnchen“ in den Bacteroiden, was BEYERINK als Bläschenbacteroiden bezeichnet habe. Diese Formen seien bei *Pisum* selten, häufiger bei *Trifolium* und *Medicago.* Solche Bacteroiden zeigen sich, wenn man die Knöllchen längere Zeit in Wasser lege, von höchst zartem Umriss und seien ganz mit lichtbrechenden Körnchen erfüllt, manchmal ganz in solche umgewandelt. Durch Methylviolett werden diese Körnchen nicht tingirt, während Bacterien und Bacteroiden damit gefärbt werden; von concentrirter Schwefelsäure werden sie unter rosenrother Färbung gelöst, mit Jod werden sie intensiv braun, von Kalilauge nicht angegriffen. Nach PRAZMOWSKI stellen sie eine eigenthümliche Form von Eiweissstoffen dar, und die „Umwandlung des Bacterienkörpers in besondere Eiweisssubstanzen“ sei eine der Veränderungen, welche die Bacterien unter dem Einflusse der Pflanze erleiden.

Diese Angaben beruhen auf einer in mehrfacher Beziehung ungenauen Untersuchung und fehlerhaften Schlussfolgerung. Ihre Richtigstellung hat mich zugleich zu einem überaus bemerkenswerthen, bisher noch ganz unbekannten Verhältniss in der Pilzsymbiose der Leguminosen geführt.

Ich schicke eine Darstellung der gewöhnlichen Bacteroiden voraus, wie sie etwa bei *Lupinus luteus* und jedenfalls bei der Mehrzahl der Papilionaceen gefunden werden, und wie ich sie bereits in FRANK und TSCHIRCH, Wandtafeln für den Unterricht in der Pflanzenphysiologie, Tafel XXXIV und dem dazu gehörigen Text gegeben habe. In den ersten Anlagen der Wurzelknöllchen, sowie in den Meristemzellen der

---

1) Die Wurzelknöllchen der Erbse. Landwirthsch. Versuchsstationen XXXVII. pag. 206.

wachsenden Knöllchen ist das Protoplasma ganz mit den noch unveränderten Bacterienzellen des *Rhizobium Leguminosarum* erfüllt; es sind kurze Stäbchen, 0,6 bis 1,2 μ lang, in regelmässiger Vermehrung durch Theilung begriffen, durch Jod so gut wie garnicht färbbar, wohl aber mit den gewöhnlichen Bacterien-Färbmitteln gut tingirbar. In dem in den Dauerzustand übergegangenen Bacteroidengewebe sind die Zellen erfüllt mit grösstentheils degenerirten Spaltpilzzellen, die dadurch zu Bacteroiden geworden sind. Dieselben sind bis zu 3 μ lang und entsprechend dicker geworden, haben meist unregelmässig längliche, oft die bekannte y-förmige, bei *Trifolium* oft dick keulenförmige Gestalt und verhalten sich gegen Jod und gegen die Bacterientinctionen noch ebenso. Aber auch in diesen Zellen des fertigen Bacteroidengewebes finden sich neben Bacteroiden auch noch nicht degenerirte Bacterien in typischer ursprünglicher Grösse, Form und Theilungsstadien, welche auch später zurückbleiben, wenn die eigentlichen Bacteroiden resorbirt werden. Was die stoffliche Natur der gewöhnlichen Bacteroiden anlangt, so muss sie derjenigen der nicht degenerirten Bacterien im Wesentlichen gleich sein. Die starke Tinctionsfähigkeit z. B. mit Anilinblau spricht für Eiweissstoffe. Wenn man die so tingirten Bacteroiden genauer untersucht, so findet man, dass häufig ein Theil ihrer Körpersubstanz aus einer stärker tingiblen Substanz besteht: er färbt sich dunkelblau, während der übrige Theil des Körpers heller erscheint; die betreffenden Partien machen sich auch am ungefärbten Bacteroidenkörper meist durch eine etwas stärkere Lichtbrechung kenntlich. Meistens haben sie die Form von Einschlüssen, welche als runde oder schwach längliche Körner je nach der Grösse des Bacterienkörpers einzeln, zu zwei oder mehreren in demselben liegen, bei den y-förmigen besonders in der Nähe der Enden der Strahlen. Bei den grossen keulenförmigen Bacteroiden von *Trifolium* liegen die stark chromatischen Einschlüsse oft in Mehrzahl unter der Peripherie oder eine gleichförmige peripherische Schicht hat diesen Charakter, oder es ist auch der ganze Bacteroidenkörper aus stark färbbarer Substanz gebildet. Weder Alkalien noch Säuren, noch auch andere Lösungsmittel bringen an diesen beiden Bestandtheilen eine Veränderung hervor. An einen Vergleich mit Sporen ist natürlich nicht zu denken. Wohl aber schien es mir angezeigt zu sein, diese Einschlüsse zu vergleichen mit den neuerlich von ERNST[1]) unterschiedenen sogenannten sporogenen Körnern der Bacterien. Dieselben sollen durch Hämatoxylin gefärbt werden, und mit warmer alkalischer Methylenblaulösung und nachheriger Behandlung mit kalter Bismarckbraunlösung sollen sie schwarzblaue Mischfärbung annehmen, in siedenden Flüssigkeiten,

---

1) Ueber Kern- und Sporenbildung in Bakterien. Zeitschrift für Hygiene. V. Heft 3. pag. 428.

selbst wenn es reines Wasser ist, sollen sie sich auflösen. Aber alle diese Reactionen treffen bei der chromatischen Substanz der Bacteroiden nicht zu. Bei Behandlung von Bacteroiden mit einer salzsäurehaltigen Glycerinlösung von Pepsin, welche kräftig verdauend wirkt, fand ich selbst nach 48 stündiger Einwirkung bei 38—40° C. gar keine Veränderung; die Bacteroiden gaben darnach noch genau dieselben Tinctionsbilder wie vorher.

Die chromatische Substanz der Bacteroiden muss also der übrigen Körpersubstanz derselben chemisch nahe verwandt, vielleicht nur eine concentrirtere, dichtere Form derselben sein. Jedenfalls gehört sie zu den Eiweissstoffen, und zwar muss sie wegen ihrer Unverdaulichkeit mit den Nucleïnen verwandt sein, wie dies ja von den Eiweissstoffen der Bacterien überhaupt bekannt ist; trotzdem muss das Protoplasma der Wurzelknöllchen eine fermentative lösende Wirkung auf sie ausüben, da sie hier zuletzt verdaut werden. Die Bacteroiden sind also unter Hypertrophie, d. h. unter vermehrtem Wachsthum und vermehrter Eiweissbildung degenerirte Bacterien und insofern analog dem in ähnlicher Weise degenerirten Pilze in den Anschwellungen der Erlenwurzeln, den man *Frankia subtilis* genannt hat.

Die Erbse hat ausser diesen gewöhnlichen Bacteroiden noch eine zweite, morphologisch und vor allen Dingen chemisch wesentlich abweichende Form. Beide Bacteroidenformen kommen in der Regel auch in zweierlei Arten von Wurzelknöllchen vor, welche an jedem Individuum zugleich vorhanden zu sein pflegen. Die Erbse hat dimorphe Wurzelknöllchen.

An einer erwachsenen Erbsenpflanze unterscheiden wir leicht zwei Formen von Knöllchen (Fig. 1): 1. kleine ungefähr halbrunde, meist unverzweigte, etwa 2 bis 3 *mm* gross werdende Knöllchen, 2. längliche, wiederholt gabelig oder lappig verzweigte, daher zu grossen, korallenähnlichen Complexen heranwachsende Knöllchen; die Complexe bleiben im Ganzen von ungefähr sphärischem Umfang, erinnern daher an die Wurzelanschwellungen der Erlen und können bis $1^1/_2$ *cm* Durchmesser erreichen. Die ersteren enthalten die gewöhnlichen Bacteroiden, die zweiten die andere Form, von welcher hier die Rede sein soll. Auch die Vertheilung der beiden Knöllchenarten am Wurzelsystem zeigt gewisse Unterschiede; die kleinen Knöllchen sind an der Pfahlwurzel ziemlich gleich vertheilt, d. h. sie gehen bis in die tieferen Partien derselben, ebenso sind sie auch in ziemlicher Anzahl an den Seitenwurzeln vorhanden. Die grossen Knöllchen treten meist in geringerer Anzahl auf, sind aber trotzdem ihrer Grösse wegen das auffallendere Gebilde; sie sitzen gern in der oberen Region der Pfahlwurzel, kommen jedoch auch an Seitenwurzeln vor, aber dann auch besonders an solchen, die aus dem oberen Theile der Pfahlwurzel entspringen.

Der wichtigste Unterschied der beiden Knöllchenarten ist der, dass in den grossen Knöllchen eine ganz eigenthümliche Art von Bacteroiden enthalten ist. Wenn man Schnitte durch das Bacteroidengewebe solcher Knöllchen betrachtet, so sieht man zwar auch die Zellen dicht mit einem Inhalt erfüllt; der letztere macht aber auf den ersten Blick den Eindruck wie eine Masse kleiner Stärkekörnchen; die Zellen sehen so aus wie vielfach in Reservestoffbehältern diejenigen Zellen, die mit kleinkörniger Stärke vollgepfropft sind. Untersucht man diese Substanz genauer, so überzeugt man sich, dass diese stärkeähnlichen Körnchen nichts anderes als Einschlüsse mächtig gewachsener Bacteroidenkörper sind. Die letzteren erscheinen 1,2 bis 3 μ gross, meist von kugelrunder, manchmal unregelmässig rundlicher oder etwas länglicher Form. Ihr Körper ist an sich von demselben Lichtbrechungsvermögen wie der der gewöhnlichen Bacteroiden, er enthält aber einen oder zwei oder drei ziemlich kugelförmige Einschlüsse von glänzender, stark lichtbrechender Beschaffenheit, ganz an diejenigen von Stärkekörnern erinnernd, welche meist so gross sind, dass sie den Hauptbestandtheil des ganzen Körperchens ausmachen und dass man bei flüchtiger Betrachtung nur diese stärkeartigen Körperchen und nichts von der anderen Substanz, in der sie eingebettet sind, zu sehen glaubt. Diese Gebilde sind unzweifelhaft dieselben, welche PRAZMOWSKI schon beobachtet hat, denn die von demselben dafür angegebenen Reactionen, die ich Eingangs angeführt habe, treffen für dieselben zu. Aber die Annahme dieses Forschers, dass sie aus einer eigenthümlichen Form von Eiweissstoffen bestehen, trifft nicht zu; es sind überhaupt keine Eiweissstoffe, sondern es handelt sich hier um Stärkemehl, und zwar um diejenige Form, welche man als die durch Jod rothwerdenden Stärkekörner bezeichnet. Die folgenden Angaben werden dies, wie ich glaube, beweisen.

Wenn sich Eiweissstoffe mit Jod färben, so nehmen sie höchstens eine gelbe Farbe an, das Eiweiss der Bacterien und Bacteroiden färbt sich sogar kaum oder sehr blass mit Jod. Die in Rede stehenden Einschlüsse werden aber schon mit verdünnten Jodlösungen intensiv braun bis röthlichbraun, durch Chlorzinkjod sogar tief rothbraun bis schwarz gefärbt. Gegen ihre Eiweissnatur spricht ferner die absolute Unfähigkeit der Farbstoffaufspeicherung. Wenn man nach der gewöhnlichen Bacterien-Tinctionsmethode diese Körper mit Anilinblau behandelt, so bekommt man die höchst charakteristischen Bilder, wie sie in Fig. 6 dargestellt sind. Das ganze Eiweissgerüst des Bacteroids färbt sich intensiv blau, die Einschlüsse aber sind absolut farblos; vergleicht man die Bilder mit den Jodpräparaten (Fig. 5), so entspricht die durch Jod nicht gefärbte Hülle dem durch Anilinblau tingirten Theile, die durch Jod gebräunten Einschlüsse den hier farblos gebliebenen Partien. Schliesst man solche mit Anilinblau tingirte Präparate in Canadabalsam ein, so werden die nicht gefärbten Einschlüsse so schwach lichtbrechend, dass sie wie Vacuolen erscheinen, während die tingirten Eiweisssubstanzen noch stark lichtbrechend bleiben. Höchst bemerkenswerth ist ferner, dass die stärkeartigen Einschlüsse durch Schwefelsäure augenblicklich rapid aufquellen und sich lösen. Ebenso werden sie durch Chloralhydrat rasch gelöst; der Inhalt unverletzter Zellen erscheint dann zu einem homogenen Kleister aufgequollen. Dagegen werden Bacterien und gewöhnliche Bacteroiden durch diese Flüssigkeiten nicht verändert. Durch Kali werden jedoch diese Einschlüsse nicht bemerkbar angegriffen, auch nicht durch Kochen im Wasser; sie zeigen darnach keine besondere Veränderung und behalten auch ihre Färbbarkeit mit Jod bei. Allein das gleiche Verhalten zeigen ja auch gerade die kleinen Körnchen der gewöhnlichen, durch Jod blau werdenden Stärke. Ebenso scheint es von geringem Belang, dass Calciumnitrat, welches nach A. MEYER die rothe Stärke langsam aufquellen lässt, auf unsere Körper keinen bemerkbaren Einfluss ausübt. Durch Behandlung mit Speichel bei 40 ° C. erhielt ich an manchen dieser Körnchen Corrosionsbilder, ähnlich wie bei Stärkekörnern, indem sie von der Oberfläche aus wie angenagt oder eckig aussehen. Indessen ist die Einwirkung nur eine langsame. Mit Malzextract konnte ich bei ca. 30 ° C. selbst nach 4 Tagen keine bemerkbare Veränderung finden; freilich waren aber dabei auch die gewöhnlichen blau werdenden Stärkekörnchen, die auch in Geweben der Wurzelknöllchen vorkommen, noch nicht verschwunden. Ein verschiedenes Verhalten der Stärkekörner gegen die Fermente deutet wohl eher auf verschiedene chemische Modificationen oder moleculare Zustände derselben und kann gegen ihre chemische Natur im Allgemeinen nichts beweisen.

Was aber noch besonders für die Stärkenatur der fraglichen Gebilde spricht, das ist ihr optisches Verhalten. Es wurde schon erwähnt, dass sie in Wasser liegend dieselbe Lichtbrechung und daher das gewöhnliche Aussehen von Stärkekörnchen zeigen. Besonders wichtig aber erscheint ihre Doppelbrechung; im Polarisations-Mikroskope leuchten sie bei gekreuzten Nicols im dunklen Gesichtsfelde deutlich auf, verhalten sich also hierin wie echte Stärkekörner; freilich ist die Erscheinung an den kleinsten Körnchen nicht deutlich, aber die grösseren zeigen sie unverkennbar.

Die in Rede stehenden Körperchen sind also am nächsten verwandt mit derjenigen Modification der Stärkekörner, die man als die durch Jod rothwerdenden bezeichnet und welche nach A. MEYER[1]) ausser echter Stärkesubstanz mehr oder weniger grosse Mengen von Amylodextrin und Dextrin enthalten.

Es ist daher auch passend die beiden Arten von Wurzelknöllchen, die wir hier kennen gelernt haben, nach der stofflichen Verschieden-

---

1) Berichte d. deutsch. bot. Ges. 1886. pag. 337 und 1887. pag. 171.

heit ihrer Bacteroiden zu unterscheiden und die gewöhnlichen als Eiweissknöllchen, die anderen als Amylodextrinknöllchen zu bezeichnen.

Es war zu erwarten, dass die stoffliche Verschiedenartigkeit der Bacteroiden auch in dem procentischen Stickstoffgehalte der beiden Knöllchenformen sich ausdrücken müsse, und wenn dies der Fall wäre, so würde dies eine kräftige Bestätigung der hier gegebenen chemischen Deutung sein. Es wurden sowohl Amylodextrinknöllchen als Eiweissknöllchen von der Erbse und zum Vergleich Knöllchen von *Phaseolus nanus*, die stets den Charakter von Eiweissknöllchen haben, untersucht. Nachdem die gesammelten Knöllchen bei 100 ° C. getrocknet waren, wurden sie pulverisirt und zur Analyse verwendet. Nach den von Herrn Dr. OTTO ausgeführten Bestimmungen ergab sich folgender Stickstoffgehalt in Procenten der Trockensubstanz:

Amylodextrinknöllchen der Erbse	4,828	pCt.	N.
Eiweissknöllchen der Erbse	6,936	„	„
Eiweissknöllchen der Buschbohne	7,440	„	„

Dieses Resultat, wonach die Eiweissknöllchen viel reicher an Stickstoff sind, als die Amylodextrinknöllchen, ist so, wie es erwartet werden musste unter der Annahme, dass die Einschlüsse jener eigenthümlichen Bacteroiden nicht aus Eiweissstoffen, sondern aus Kohlenhydraten bestehen.

Bezüglich der sonstigen Verhältnisse der Amylodextrinknöllchen der Erbse bemerke ich noch, dass in keinen anderen Punkten ausser den schon erwähnten ein Unterschied von den Eiweissknöllchen besteht. Insbesondere findet sich auch hier an der Spitze der Knöllchen ein gewöhnliches Meristem, dessen Zellen auch von den bekannten, stark lichtbrechenden, plasmatischen Fäden durchzogen sind, einen grossen Zellkern besitzen und in ihrem Protoplasma von den gewöhnlichen kleinen Bacterien durchsäet sind, welche in diesem Zustande von Jod kaum gefärbt werden (Fig. 2). Beim Uebergange in das entwickelte Bacteroidengewebe, also in dem Stadium, wo, wie gewöhnlich, vorübergehend eine Anzahl mit Jod blau werdende Stärkekörner an einzelnen Stellen der Peripherie des Protoplasmakörpers auftreten, ist die Zelle schon reichlicher mit Bacteroiden erfüllt (Fig. 3); letztere sind jetzt schon im Verhältniss zu den Bacterien in den Meristemzellen grösser geworden, bis zu 1,2 μ, und in vielen derselben unterscheidet man bereits einen noch kleinen, stark lichtbrechenden, mit Jod braun werdenden Einschluss, den Anfang eines Amylodextrinkörnchens. Dieser Zustand verwandelt sich sehr rasch in den fertigen, wo die Zelle ganz erfüllt ist mit den nun erwachsenen und auch mit ihren Einschlüssen fertig gebildeten Bacteroiden, wie sie oben beschrieben worden sind (Fig. 4). Das mächtige Anwachsen der Bacteroidenkörper in Folge der Vergrösserung ihrer Amylodextrineinschlüsse erinnert also an das ganz ähnliche Verhalten von Chlorophyllkörnern, wenn in ihnen mächtige Stärkeeinschlüsse sich bilden; der Körper selbst wird durch das Wachsen der Einschlüsse ausgeweitet und vergrössert sich.

Bemerkenswerth scheint mir der Umstand zu sein, dass auch in den Amylodextrinknöllchen Bacteroiden von gewöhnlicher Art, die also nur aus Eiweiss bestehen, vorhanden sind. Sie liegen in einiger Anzahl immer zwischen den Amylodextrin-Bacteroiden, wie aus unseren Figuren 4—6 ersichtlich ist, in denen zugleich auch dargestellt ist, dass auch, wie es sonst in den Wurzelknöllchen zu sein pflegt, ganz unverändert gebliebene, nicht degenerirte Bacterien zwischen den Bacteroiden sich befinden.

Man darf, nach dieser Thatsache zu urtheilen, es wohl so auffassen, dass die Nachkommen des in die Wurzel eingewanderten Rhizobium grösstentheils hypertrophisch degeneriren und zwar stofflich nach zwei verschiedenen Richtungen, woraus die Eiweiss- und die Amylodextrin-Bacteroiden resultiren. Man könnte wohl auch daran denken, dass hier zwei specifisch verschiedene Spaltpilze in die Wurzel einwandern und sich dann in dieser doppelten Form weiter entwickeln, wofür jedoch vorerst kein bestimmter Anhalt vorliegt.

Für die soeben berührte Frage möchten vielleicht auch noch folgende Beobachtungen in Betracht kommen. Während in den Amylodextrinknöllchen immer auch gewöhnliche Eiweissbacteroiden enthalten sind, werden in den echten Eiweissknöllchen in der Regel die Amylodextrin-Bacteroiden vollständig vermisst. Ich habe jedoch, freilich selten, auch intermediäre Bildungen gefunden, wo Knöllchen, die ihrer Gestalt nach Eiweissknöllchen hätten sein müssen, unter den in Ueberzahl vorhandenen gewöhnlichen Eiweissbacteroiden in geringer Menge auch solche mit Amylodextrin-Einschlüssen enthielten. Immerhin ist dies nur an grösseren Knöllchen, die also auch schon ihrer Gestalt nach einen Uebergang zu den Amylodextrinknöllchen bildeten, zu finden gewesen. Nach den von PRAZMOWSKI angegebenen Reactionen kommen Amylodextrineinschlüsse manchmal auch in Bacteroiden von *Trifolium* und *Medicago* vor. Auch hatte mein Schüler MORCK [1]) bei der vergleichenden Untersuchung der Bacteroiden der Leguminosen bei *Trifolium pratense* und *Cytisus Laburnum* Einschlüsse, die durch Jod braun werden, gefunden, ohne dass uns damals ihre chemische Natur näher bekannt war. Aber ein Dimorphismus der Knöllchen ist bei diesen Pflanzen nicht vorhanden, wie ich denn bis jetzt einen solchen überhaupt noch bei keiner anderen Papilionacee ausser der Erbse gefunden habe.

Ob die Erbsenpflanze überall beide Knöllchenformen erzeugt, oder

---

1) Ueber die Formen der Bakteroiden. Leipzig 1891.

ob die Amylodextrinknöllchen fehlen können, vermag ich noch nicht zu entscheiden. Ein bestimmtes Verhältniss zwischen beiden existirt nicht. Manchmal findet man nur wenige von den charakteristischen Amylodextrinknöllchen; ein anderes Mal ist ihre Entwickelung eine sehr starke. Ebenso ist die Zahl der Eiweissknöllchen bisweilen auf nur wenige kleine beschränkt; an anderen Individuen wieder finden sie sich besonders an der Pfahlwurzel in grosser Menge, und manche erreichen dabei eine zwei- bis dreiknopfige, fast korallenförmige Gestalt, so dass sie den anderen etwas ähnlicher werden.

Die ersten Knöllchen, welche die junge Erbsenpflanze erzeugt, scheinen immer Eiweissknöllchen zu sein; später geht die Bildung derselben weiter und schreitet nach den tieferen Theilen der Pfahlwurzel und nach den Seitenwurzeln fort; die vielen kleinen, kugeligen, an den Seitenwurzeln sitzenden, gehören auch zu ihnen. Die Amylodextrinknöllchen kommen etwas nach den ersten Eiweissknöllchen zum Vorschein.

Wenn ein Spaltpilz Stärkemehl bildet, so wird man dies mit Recht für etwas Sonderbares halten. Sucht man nach einem ähnlichen Vorkommen bei Kryptogamen, so würde nur an die sogenannte Florideenstärke zu denken sein, die ja in ihrem Verhalten am meisten mit den durch Jod roth werdenden Stärkekörnern verwandt ist. An das Verhalten von *Clostridium* oder *Amylobacter*, sich mit Jod violett zu färben, wenn Stärkemehl oder Cellulose dem Pilze als Nahrung geboten sind, dürfte zwar gedacht werden, insofern als wir es dort auch mit einem Spaltpilz zu thun haben. Allein dort handelt es sich erstens um die gewöhnliche, durch Jod blau werdende Stärke und auch nicht um bestimmt geformte, im Innern des Bacterienkörpers wachsende Einschlüsse in Körnerform wie im vorliegenden Falle, denn sie polarisiren nicht, sondern nur um die Aufnahme eines gelösten Nahrungsstoffes seitens des Spaltpilzes. Ich glaube, dass die Entstehung bestimmt geformter, eigenthümlicher, organisirter Stärkekörner in den Bacteroiden überhaupt nicht mehr als reiner Lebensact eines Spaltpilzes betrachtet werden darf, sondern dass wir hier schon den degenerirenden Einfluss der Wirthspflanze auf ihren Symbionten vor uns haben, und dass sich also auch in dieser Beziehung meine Auffassung bestätigt, wonach das Rhizobium unter Aufgabe seiner eigentlichen Bacterien-Eigenschaften innerhalb der Nährpflanze sich von dieser so umformen lässt, als wenn es zu einem Bestandtheile der Zellen geworden wäre, in denen es eingeschlossen ist. Unter diesem Gesichtspunkte betrachtet würde die Bildung der Amylodextrinkörner in den Bacteroiden viel eher als ein Lebensact der Leguminose zu betrachten sein.

Nicht ohne Interesse muss die Frage nach der etwaigen biologischen Bedeutung der besonderen Knöllchenform bei der Erbse sein. Das normale Schicksal der Amylodextrinknöllchen ist dem der Eiweissknöllchen gleich: auch sie werden gegen Ende der Vegetationsperiode entleert. Die betreffenden Bacteroiden sammt ihren Einschlüssen werden dann grösstentheils resorbirt. Die Amylodextrinkörnchen werden dabei immer kleiner, bekommen unregelmässige Contur, sehen aus wie corrodirt und lösen sich endlich ganz auf. Man muss hiernach sagen, dass die Pflanze die Substanz auch dieser degenerirten Bacterien sich aneignet, also nicht bloss, soweit dieselbe aus Eiweissstoffen, sondern auch soweit sie aus Kohlenhydraten besteht. Gewiss zeigt dieser Fall, dass die physiologischen Verhältnisse der Pilzsymbiose der Leguminosen nicht so einfacher Art sind, wie man wohl gedacht hat.

Auffallend war es mir, dass die allermeisten Amylodextrinknöllchen der Erbse, wenigstens an den Localitäten, von denen ich mein Material entnahm, schon frühzeitig mancherlei Thieren des Erdbodens zum Opfer fielen, während die Eiweissknöllchen verschont wurden. Jene zeigten sich meist durch Fliegenmaden, Fäulnissanguillulen und dgl. manchmal vollständig ausgehöhlt, oft von der Befestigungsstelle des Knöllchens ausgehend, so dass also der reiche Inhalt solcher Knöllchen für die Pflanze überhaupt verloren war. Man könnte darnach versucht sein, solche Knöllchen als Köder für schädliche Thiere zu betrachten, welche dadurch von anderen Theilen der Wurzel abgeleitet werden.

Pflanzenphysiologisches Institut der Königl. landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Wurzel einer Erbsenpflanze mit Wurzelknöllchen. Die Amylodextrinknöllchen *a* durch Grösse und Gestalt von den Eiweissknöllchen unterschieden.

„ 2. Jüngstes Stadium einer Zelle des Bacteroidengewebes aus einem Amylodextrinknöllchen, mit Jod gefärbt. Das Protoplasma, welches einen deutlichen Zellkern enthält, ist erfüllt mit noch fast unveränderten Spaltpilzen.

„ 3. Aelteres Stadium einer solchen Zelle, wo in den Bacteroiden bereits die jetzt noch kleinen Einschlüsse sichtbar werden, welche sich durch Jod rothbraun färben; in der Peripherie des Protoplasmas, welches noch eine Vacuole enthält, liegen gewöhnliche, grosse, durch Jod blau werdende Stärkekörner, welche bald wieder verschwinden.

„ 4. Fertiges Stadium einer Bacteroidenzelle mit zahlreichen Amylodextrinbacteroiden und zugleich mit Eiweissbacteroiden erfüllt. Fig. 2—4 480 fach vergrössert.

„ 5. Eine Anzahl Bacteroiden aus einer solchen Zelle, mit Jod behandelt; ausser gewöhnlichen Eiweissbacteroiden sind die mit Amylodextrinkörnern versehenen Bacteroiden in ihren wichtigsten Formen dargestellt. 1380fach vergrössert.

„ 6. Ebensolche Bacteroiden, mit Anilinbau tingirt und in Canadabalsam eingebettet. Die in Fig. 5 nicht gefärbten Eiweissbacteroiden und aus Eiweiss bestehende Partien der Amylodextrinbacteroiden sind jetzt tief blau gefärbt, die dort braun und stark lichtbrechend erscheinenden Amylodextrineinschüsse sind hier absolut farblos. 1380 fach vergrössert.

23. W. Palladin: Aschengehalt der etiolirten Blätter.

Eingegangen am 22. März 1892.

Untersuchungen von WEBER[1]) über den Einfluss farbigen Lichtes auf die Assimilation der Aschenbestandtheile zeigten, dass etiolirte Erbsenpflanzen bedeutend weniger Asche enthalten, als die grünen Pflanzen, die unter normalen Bedingungen aufgewachsen sind.

	1000 Gewichtstheile Trockensubstanz der Erbsenpflanzen enthalten:						
	Gesammte Reinasche	K_2O	CaO	MgO	Fe_2O_3	P_2O_5	SO_3
Grüne . . .	127,7	48,5	32,1	10,2	0,9	16,7	16,4
Etiolirte . .	101,2	44,9	12,4	6,7	2,1	20,5	13,1

Ausserdem hat auch GODLEWSKI[2]) gezeigt, dass die Vertheilung der Aschenbestandtheile bei den grünen Keimpflänzchen von *Raphanus* eine andere ist, als bei den etiolirten. „Besonders deutlich treten diese Verschiedenheiten in den Cotyledonen hervor. Hier ist nicht nur der absolute Aschengehalt bei den grünen Pflänzchen vielfach grösser als bei den etiolirten, sondern auch der procentische Gehalt, sowohl der frischen als der getrockneten Substanz, an Aschenbestandtheilen bei den ersteren bedeutend grösser als bei den letzteren.“ Endlich ergaben die Untersuchungen von JUMELLE[3]) über den Aschengehalt der grünen und etiolirten Keimpflanzen von *Lupinus* folgendes Resultat:

	Grüne	Etiolirte
Stengel	**0,035** *g*	0,005 *g*
Cotyledonen	0,015 „	0,012 „
Hypocotyles Glied . .	0,009 „	**0,027** „
Wurzel	0,007 „	0,006 „
	0,066 *g*	0,050 *g*

Diese Verschiedenheit ist durch die verschiedene Transpiration

---

1) WEBER. Landw. Versuchs-Stationen. XVIII. 1875. S. 40.

2) GODLEWSKI. Botanische Zeitung. 1879. S. 97.

3) JUMELLE. Recherches physiologiques sur le développement des plantes annuelles. Revue générale de botanique. 1889.

im hellen und dunklen Raume erklärlich[1]). Starke Transpiration im Lichte verursacht eine Anhäufung der Mineralstoffe in oberen Pflanzentheilen, im Dunkeln aber verbleiben die Mineralstoffe zum grössten Theile im hypocotylen Gliede.

Meine Untersuchungen habe ich an zwei Pflanzen — an Weizen und an Bohnen (*Vicia Faba*) — gemacht. Die Samen wurden in Gartenerde gesät. Die grünen Pflanzen wurden unter normalen Bedingungen auf nach Süden belegenen Fenstern erzogen. Die etiolirten Pflanzen wurden in grossen hölzernen, mit schwarzem Baumwollenzeuge bedeckten Kisten erzogen. Die Blätter wurden stets ohne Blattstiel benutzt. Die Aschenanalyse wurde nach den von KÖNIG[2]) beschriebenen Methoden ausgeführt.

Versuch 1. Blätter von Weizen. Temperatur während des Wachsthums 17—19° C. (April).

	Von 100 Theilen der Trockensubstanz fallen auf Asche
Grüne 9tägige	9,74
Grüne 13 „	10,75
Etiolirte 9 „	8,82
Etiolirte 13 „	9,41

Also etiolirte Blätter von Weizen sind ärmer an Mineralstoffen, als die grünen.

Versuch 2. Blätter von *Vicia Faba*. 25tägige Pflanzen. Temperatur während des Wachsthums 16—25° C (September). Helle, sonnige Tage.

	Von 100 Theilen der Trockensubstanz fallen auf Asche
Grüne Blätter (obere, sehr junge)	7,08
Grüne Blätter (alte)	10,30
Etiolirte Blätter	7,54

Blätter	In 100 Theilen Reinasche						
	K_2O	CaO	MgO	Fe_2O_3	P_2O_5	SO_3	SiO_2
Grüne	43,66	12,94	6,44	1,07	21,35	8,08	5,45
Etiolirte	45,55	3,72	5,34	0,29[3])	43,34	1,46	1,03

---

1) PALLADIN. Diese Berichte. 1890. S. 364.

2) KÖNIG. Untersuchung landwirthschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe. 1891. S. 202. Auch FRESENIUS' Quantitative Analyse, II. Band, 6. Auflage. 1887. S. 632.

3) Ungenau.

Blätter	1000 Gewichtstheile Trockensubstanz enthalten:							
	Gesammte Reinasche	K_2O	CaO	MgO	Fe_2O_3	P_2O_5	SO_3	SiO_2
Grüne . . .	103,0	44,9	13,3	6,6	1,1	21,9	8,3	5,6
Etiolirte . .	75,4	34,2	2,6	4,0	0,3	32,5	1,2	0,6

Aus diesem Versuche folgt, dass etiolirte Blätter von *Vicia Faba* bedeutend weniger Asche enthalten, als die grünen. Wachsthum im Dunkeln verursacht eine geringe Aufnahme der Mineralstoffe. Besonders arm sind etiolirte Blätter an Kalk. Schon die citirten Untersuchungen von WEBER[2]) über den Einfluss farbigen Lichtes auf die Assimilation der Aschenbestandtheile zeigten, dass Kalk unter Einfluss der stärker brechbaren und auf Silberhaloidsalze wirkenden Strahlen verhältnissmässig leichter aufgenommen wird. Also unter Einfluss derjenigen Strahlen, in welchen nach Untersuchungen von WIESNER[1]) die Transpiration der Pflanzen am energischsten vor sich geht.

Durch dieselbe Eigenthümlichkeit betreffs der Asche unterscheiden sich, nach Untersuchungen von SCHLOESING[2]), die Blätter einer Tabakspflanze, die im Sonnenlichte in einem mit Wasserdampf gesättigten Raume erwachsen war, von den Blättern einer solchen Tabakspflanze, die unter normalen Bedingungen aufgewachsen ist.

	Bei feuchtem Raume	Unter normalen Bedingungen
Gesammte Asche . . .	13,00 pCt.	21,80 pCt.
Phosphorsäure	3,68 „	1,89 „
Kali	23,40 „	19,00 „
Kalk	30,76 „	31,48 „

In beiden Fällen, in der Dunkelheit und im Sonnenlichte, ist in einem mit Wasserdampf gesättigten Raume die geringe Aufnahme der Mineralstoffe eine Folge der verminderten Transpiration.

Die Analyse der Trockensubstanz der Tabaksblätter ergab folgendes Resultat.

	Bei feuchtem Raume	Unter normalen Bedingungen
Nicotin	1,32 pCt.	2,14 pCt.
Oxalsäure	0,24 „	0,66 „
Citronensäure	1,91 „	2,79 „

---

2) l. c. S. 43.

1) WIESNER. Sitzungsb. Wien. Ak. LXXIV. 1. Abtheil. 1877. S. 506.

2) SCHLOESING. Comptes rendus. 69. 1869. S. 353.

Aepfelsäure	4,68 pCt.	9,48 pCt.
Pectinsäure	1,78 „	4,36 „
Harz	4,00 „	5,02 „
Cellulose	5,36 „	8,67 „
Stärke	19,30 „	1,00 „
Stickstoffhaltige Körper	17,40 „	18,00 „

Die Stärke ist also in den Blättern mit beschränkter Transpiration bis zu einer ganz ungewöhnlichen Höhe angesammelt. Wird die Transpiration durch die Blätter in erheblicher Weise beschränkt und tritt in Folge dessen ein Mangel an Aschenbestandtheilen ein, so bleibt ein Theil der assimilirten Säure ohne Verwendung. Aus demselben Grunde verbleiben eiweissreiche[1]) Blätter von *Vicia Faba* im Dunkeln in unentwickeltem, embryonalem Zustande: aus Mangel an Aschenbestandtheilen werden die Eiweissstoffe nicht in andere Körper umgewandelt.

Nachtrag. In einer früheren Mittheilung habe ich gesagt, dass noch Niemand die Transpiration als Ursache der Formänderung etiolirter Pflanzen angesehen hat.[2]) Aber in der That ist das nicht so. VESQUE war der erste, welcher in seiner Arbeit über die Ursachen und Grenzen der Structuränderungen die Meinung aussprach, dass die Formänderung der etiolirten Pflanzen auf die Stockung der Transpiration zurückgeführt werden müsse.[3]) Leider habe ich damals diese interessante Arbeit übersehen.

Charkow, Universität.

Analytische Belege.

Versuch 1. Grüne Blätter. 9tägige: Trockensubstanz 0,5208 *g*. Asche 0,0501 *g* oder 9,61 pCt. Trockensubstanz 0,6780 *g*. Asche 0,0670 *g* oder 9,88 pCt. Mittel 9,74 pCt. 13tägige: Trockensubstanz 0,3088 *g*. Asche 0,0332 *g* oder 10,75 pCt.

Etiolirte Blätter. 8tägige: Trockensubstanz 0,9460 *g*. Asche 0,0828 *g* oder 8,74 pCt. Trockensubstanz 1,2057 *g*. Asche 0,1074 *g* oder 8,90 pCt. Mittel 8,82 pCt. 13tägige: Trockensubstanz 0,5616 *g*. Asche 0,0516 *g* oder 9,20 pCt. Trockensubstanz 1,0132 *g*. Asche 0,0976 *g* oder 9,63 pCt. Mittel 9,41 pCt.

Versuch 2. Grüne Blätter. Junge: Trockensubstanz 0,7600 *g*. Asche 0,0535 *g* oder 7,03 pCt. Trockensubstanz 0,7990 *g*. Asche 0,0570 *g* oder 7,13 pCt. Mittel 7,08 pCt. Alte: Trockensubstanz 0,9108 *g*. Asche 0,0946 *g* oder 10,38 pCt. Trockensubstanz 0,8760 *g*. Asche 0,0897 *g* oder 10,23 pCt. Mittel 10,30 pCt.

---

1) PALLADIN. Diese Berichte. IX, 1891. S. 194.

2) PALLADIN. Diese Berichte. VIII, 1890. S. 365.

3) J. VESQUE. Sur les causes et sur les limites des variations de structure des végétaux. Annales agronomiques, IX, 1883. S. 496.

Etiolirte Blätter. Trockensubstanz 0,9792 *g*. Asche 0,0750 *g* oder 7,65 pCt. Trockensubstanz 0,6310 *g*. Asche 0,0470 *g* oder 7,44 pCt. Mittel 7,54 pCt.

Grüne Blätter. 1) 0,7448 *g* Asche zur Bestimmung der CO_2. 0,0350 *g* oder 4,69 pCt. CO_2. 2) 4,0212 *g* Asche zur Bestimmung von Aschenbestandtheilen. $C + Si\,O_2 = 0{,}2303$. $Si\,O_2 = 0{,}2077$. Die von den unlöslichen Stoffen abfiltrirte Salzsäure-Lösung bringt man auf 400 *cc* und Theilt sie in drei Theile: a) 200 *ccm* zur Bestimmung von Eisenoxyd, Kalk und Magnesia. $Fe_2\,O_3 = 0{,}0407$. $Ca\,O = 0{,}2465 \times 2 = 0{,}4930$. $P_2\,O_7\,Mg_2 = 0{,}3406$. $Mg\,O = 0{,}1227 \times 2 = 0{,}2454$. b) 100 *ccm* zur Bestimmung der Phosphorsäure. $P_2\,O_7\,Mg_2 = 0{,}3180 \times 4 = 1{,}2720$. $P_2\,O_5 = 0{,}8136$. c) 100 *ccm* zur Bestimmung der Schwefelsäure und Alkalien. $Ba\,SO_4 = 0{,}2243$. $SO_3 = 0{,}0770 \times 4 = 0{,}3080$. $K_2\,O = 1{,}6636$. In Lösungen der Chlormetalle konnte ich nach dem Auskrystallisiren kleiner Portionen auf dem Objectglase unter dem Mikroskope ausschliesslich Kalium constatiren. Natrium fehlte.[1]

Etiolirte Blätter. 1) $CO_2 = 0{,}0010$. 2) 2,0904 *g* Asche zur Bestimmung von Aschenbestandtheilen. $C + Si\,O_2 = 0{,}0368$. $Si\,O_2 = 0{,}0215$. Salzsäure-Lösung auf 400 *cc*. a) 200 *ccm*. $Ca\,O = 0{,}0386 \times 2 = 0{,}0772$. $P_2\,O_7\,Mg_2 = 0{,}1538 \times 2 = 0{,}3076$. $Mg\,O = 0{,}1108$. b) 100 *ccm*. $P_2\,O_7\,Mg_2 = 0{,}3514 \times 4 = 1{,}4056$. $P_2\,O_5 = 0{,}8990$. c) 100 *ccm*. $Ba\,SO_4 = 0{,}0220 \times 4 = 0{,}0880$. $SO_3 = 0{,}0302$. $KCl = 0{,}3744 \times 4 = 1{,}4976$. $K_2\,O = 0{,}9447$.

24. Wilhelm Raatz: Ueber Thyllenbildungen in den Tracheïden der Coniferenhölzer.

Eingegangen am 25. März 1892.

In den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft (Jahrgang 1889, Band VII, General-Versammlungsheft) macht Professor CONWENTZ eine vorläufige Mittheilung über eigenartige, in den Tracheïden der Bernsteinhölzer häufiger vorkommende Gebilde, welche er als „Thyllen“ bezeichnet. Später kommt derselbe in seiner Monographie der Baltischen Bernsteinbäume (Danzig, 1890), indem er seine Beschreibung durch mehrere Abbildungen illustrirt, auf die früheren Angaben ausführlicher zurück.

---

[1] A. F. W. SCHIMPER. Zur Frage der Assimilation der Mineralsalze durch die grüne Pflanze. Flora. 1890. S. 207.

Da nun die CONWENTZ'schen Thyllen, wie ich nachher zeigen werde, auf einer falschen Deutung des Gesehenen beruhen und andererseits die wirklichen Thyllen des Coniferenholzes bisher weder beschrieben noch abgebildet sind, so sei es gestattet, im Folgenden auf diesen Gegenstand des Näheren einzugehen.

Beim Durchsuchen verschiedener Coniferenhölzer nach Stabbildungen, welche ich in meiner demnächst in PRINGSHEIM's Jahrbüchern erscheinenden Inauguraldissertation[1]) ausführlich behandelt habe, kam mir durch Zufall ein Stammstück von *Pinus excelsa* als Untersuchungsobject in die Hand, welches auf radialen Längsschnitten eine eigenartige Fächerung einzelner Herbsttracheïden zeigte. Da sich daneben, zumal im Herbstholz, keine Harzgänge befanden, so konnte meine Beobachtung nicht mit jenen gefächerten Tracheïden identisch sein, welche häufiger in nächster Nähe der Harzgänge auftreten und den Uebergang von den Holzparenchymzellen zu den normalen Tracheïden bilden. Bei näherer Untersuchung ergab sich vielmehr, dass man es hier mit Thyllenbildung zu thun hatte. Nachdem ich sie einmal erkannt, habe ich sie sowohl an anderen Objecten derselben Species als auch an anderen Coniferenarten gesucht und auch vielfach gefunden. Dabei bin ich zu dem Resultat gekommen, dass dieselben, obwohl sie bisher bei der vielfachen Durchmusterung des Coniferenholzes gänzlich übersehen wurden, häufiger sind, als man hätte erwarten sollen.

I. Das anatomische Verhalten.

Auf radialen Längsschnitten zeigt sich bei stärkerer Vergrösserung, dass die Wände dieser gefächerten Tracheïden stets dicker sind als die der normalen. Auch lässt sich ausser der Mittellamelle und der secundären Verdickungsschicht noch eine ziemlich starke, gegen das Lumen der Zelle von einer wellig gebogenen Aussenlinie begrenzte dritte Lamelle deutlich unterscheiden. Die Querwände, welche die Fächerung verursachen, sind theils glatt, theils zeigen sie in der Mitte eine — seltener mehrere — Verdickungen. Besonders auffallend ist, dass diese Querwände immer nur bis zur secundären Verdickungsschicht, aber niemals bis zur Mittellamelle der Tracheïdenwände reichen (Fig. 9). Dieser Befund legt den Gedanken nahe, dass es sich hier um eine secundäre Zellbildung handelt und dass diese in den Tracheïden steckenden Zellen Thyllen seien.

Diese Annahme wird jedoch erst zur Gewissheit durch den Befund auf Tangentialschnitten. Auch hier beobachtet man zunächst das soeben geschilderte Verhalten der Lamellen (Fig. 2). Sodann kann man durch Vergleich verschiedener Entwickelungsstadien ersehen, wie die Thyllenbildung durch das Hineinwachsen der Markstrahlzellen in die Tracheïdenlumina vor sich gegangen ist; so findet man die erste Vorwölbung der grossen, die *Pinus*-Arten auszeichnenden Eiporen; sodann säckchenförmige Ausstülpungen (Fig. 1), welche entweder nur gerade bis zur gegenüberliegenden Wand reichen, oder sich derselben auf eine kurze Strecke hin anlegen; und schliesslich schlauchartige Erweiterungen, welche die Tracheïden weithin nach beiden Seiten — oft der ganzen Länge nach — ausfüllen und sich nachträglich durch Querwände in eine mehr oder weniger grosse Anzahl Zellen theilen. Diejenige Markstrahlzelle, von welcher die Neubildung ausgegangen ist, kann man an dem Fehlen der Schliesshaut an der betreffenden Stelle meist deutlich erkennen. Da vor dem Auswachsen der Markstrahlzellen ein Theil derselben, wie aus den braunen und eingeschrumpften Innenlamellen und Schliesshäuten, sowie aus den wandständigen Plasmaresten zu entnehmen, abgestorben ist, so drängen sich die Thyllen in ihrem Bestreben, sich auszudehnen, wo sie Platz finden, auch in die jetzt leeren Lumina der Nachbarzellen. Dabei kommen natürlich die allerwunderbarsten Gestaltungen zu Stande. Häufig wächst dieselbe Zelle zu gleicher Zeit durch beide Eiporen (auf dem Tangentialschnitt!) in die anliegenden Tracheïden und ausserdem noch in die übrigen Markstrahlzellen hinein; oder sie wächst durch eine der anliegenden Tracheïden in die benachbarte Markstrahlzelle hinein und von dieser in die auf der anderen Seite dem Markstrahl anliegende Tracheïde, und dergleichen mehr. Da man nur die Veränderungen in einer Ebene, also nach zwei Hauptrichtungen, direct wahrnehmen kann, so werden natürlich, da sich die Zellen auch noch nach der dritten — hier also in radialer Richtung — ausdehnen, in Wirklichkeit noch weit complicirtere Verhältnisse zu Stande kommen.[1]) Vergl. Fig. 10: eine Markstrahlzelle, welche in die Lumina der Nachbarzellen Thyllen entsendet, auf dem radialen Längsschnitt; die ursprüngliche Lage der Zelle ist mit Sicherheit nicht mehr festzustellen!

---

[1]) Die Stabbildungen im secundären Holzkörper der Bäume und die Initialentheorie.

Die zu voller Entwickelung gelangten Thyllen besitzen nach allen Richtungen hin, also auch da, wo sie den Tracheïdenwänden anliegen, einfache Tüpfel. Hierdurch kommt die wellige Aussenlinie in der Schnittebene (Fig. 2) zu Stande; in der Flächenansicht gewahrt man sie am deutlichsten, wenn die Zelle Luft enthält. Mit den Eingängen der Hoftüpfel treffen gewöhnlich auch die Tüpfel der Thyllenmembran zusammen; indess kommen auch Ausnahmen vor. Treffen in einer Tracheïde zwei von verschiedenen Markstrahlzellen ausgehende Thyllen aufeinander, so bleiben in den Ecken bisweilen Intercellularräume; die

---

[1]) Eine interessante Complication kam bei einer Kiefernwurzel dadurch zu Stande, dass eine Thylle durch einen Sanio'schen Balken, auf den sie bei ihrem Längenwachsthum traf, zur Gabelung veranlasst wurde.

Tüpfel werden auch in diesem Falle genau an derselben Stelle gebildet — gewiss ein schönes Beispiel der gegenseitigen Beeinflussung bei der Tüpfelbildung!

Neben den völlig ausgebildeten Thyllen, wie sie bisher beschrieben sind, kommen auch andere vor, deren Aeusseres auf ein junges Entwickelungsstadium hinweist. Diese sind noch lebend, haben eine zarte Membran und Zellkern. Man ersieht hieraus, dass die Bildung der Thyllen hier ebenso wie bei den Laubhölzern nicht immer gleichzeitig erfolgt; vielmehr werden oft noch nach Jahren, wie ich bei *Pinus excelsa* constatiren konnte, einzelne neu angelegt. Viele kommen auch gar nicht zur völligen Entwickelung, sondern sterben, noch ehe ihre Wandung die normale Dicke erlangt hat, ab und bleiben als zarte braune Häutchen in den Tracheïden zurück.[1]) Die Lebensdauer ist eine sehr verschiedene; in günstigen Fällen bleiben sie viele Jahre hindurch am Leben; die Bedingungen dafür sind schwer zu ergründen. Sterben sie erst nach vollständiger Ausbildung ab, so verhalten sie sich wie die Tracheïden, d. h. es bleiben in ihnen keine nachweisbaren Plasmareste zurück; sie sind jedoch für Wasser schwerer passirbar als die Tracheïden, was besonders der Umsand beweist, dass die Luft, die sie meist am lebenden Stamm enthalten, selbst bei längerem Kochen aus ihnen nicht entweicht.

Im Allgemeinen erfahren die Thyllen nur Quertheilungen und zwar in ziemlich unregelmässigen Intervallen; doch können, besonders in den weiten Wurzeltracheïden von *Pinus silvestris*, die einzelnen Zellen auch noch Längstheilungen erfahren.

Auf Querschnitten lässt sich gleichfalls die wellige Innenlinie sowohl an der grösseren Dicke der Wände als auch an ihrer abweichenden, meist gelblichen Färbung unterscheiden.

Die Querwände, welche sich hie und da in ihrer Flächenansicht zeigen, sind im Herbstholz durch ein oder zwei radial gerichtete Leisten in zwei oder drei Tüpfel zerlegt. In den weiteren Tracheïden des Frühlingsholzes kommt durch ein strahliges oder netzförmiges System von Verdickungsleisten meist eine reichlichere Tüpfelung zu Stande. (Fig. 3 aus der Wurzel von *Pinus silvestris*).

Die Tüpfel zeigen natürlich, je nach der Gattung, geringfügige Unterschiede; so sind sie z. B. bei *Picea* kleiner und zahlreicher als bei *Pinus*, auch sind die Tüpfelränder dort scharfkantig, während sie bei *Pinus* stark abgerundet sind und dadurch auf der Schnittfläche die oben beschriebene wellige Aussenlinie ergeben.

---

[1]) Bei fast allen Coniferen, besonders bei *Thuja* und Verwandten, findet man auf dem Querschnitt ähnliche dunkle Häutchen, welche man anfänglich leicht für Thyllen halten kann; diese bestehen jedoch nicht aus Cellulose, sondern aus einem, wohl nicht näher bekannten, harzgummiartigen Secret, welches das Zelllumen nach Art einer Niederschlagsmembran auskleidet. Wenn diese Secretmembranen sich durch den Schnitt oder durch geringe Quellung etwas von der Wand loslösen, so ist man meist geneigt, sie für organisirte Neubildungen zu halten. Von den Thyllen sind sie jedoch leicht durch das Fehlen der Querwände (auf Längsschnitten!) zu unterscheiden.

Da die Unterscheidung der Lamellen eine ziemlich schwierige ist, und das Auftreten der netzförmig getüpfelten Querwände allein als Kennzeichen nicht stichhaltig ist, wie sich später zeigen wird, so kann man über das Vorhandensein von Thyllen auf dem Querschnitt nur dann ausser Zweifel sein, wenn die Tracheïden noch ausserdem deutlich ausgebildete Hoftüpfel zeigen.

II. Die Verbreitung der Thyllen.

Bereits bei dem ersten Untersuchungsobject fiel es auf, dass auf die Tracheïdenschicht, welche die Thyllen enthielten, nach aussen ein sogenannter Markfleck folgte Diese Markflecke besitzen bekanntlich auf dem Querschnitt etwa eine halbmondförmige Gestalt und dehnen sich in der Längsrichtung sehr verschieden weit aus; sie kommen in allen Regionen des Jahresringes vor; bei *Pinus excelsa* sind sie besonders häufig im Frühlingsholz, wo sie dann unmittelbar dem letzten Herbstholzringe anliegen. Da diese ganz dieselben parenchymatischen Zellen enthalten und dieselben Eigenthümlichkeiten zeigen wie die vernarbten Verwundungen, so hat man keinen Grund, an ihrem pathologischen Ursprung zu zweifeln, zumal es leicht gelingt, durch Verletzung der Cambiumschicht diese Markflecke künstlich zu erzeugen. Es sind deswegen die Bezeichnungen Wundparenchym oder Füllgewebe den Ausdrücken wie Markflecke oder Markwiederholungen entschieden vorzuziehen.

Dies gleichzeitige Auftreten von Wundparenchym und Thyllen legte den Gedanken nahe, dass auch bei anderen Coniferen die Vernarbung der Wunden von Thyllenbildung begleitet werde. Diesbezügliche Untersuchungen ergaben meist ein bestätigendes Resultat, indem die meisten der von mir untersuchten Gattungen in nächster Nähe vernarbter Wunden auch Thyllen gebildet hatten.

Gefunden habe ich dieselben bei: *Abies pectinata; Pinus silvestris, Strobus* und *excelsa; Picea excelsa; Larix europaea; Thuja occidentalis;* doch zweifele ich nicht, dass sie auch bei den übrigen Coniferen gelegentlich vorkommen werden.

Innerhalb desselben Individuums besitzt die Wurzel weit grössere Neigung zur Thyllenbildung als der Stamm. So kann man bei freigelegten Kiefernwurzeln, welche auf sandigen Waldwegen vom Fuss der Passanten Verletzungen erhalten haben, die Thyllen mit ziemlicher Bestimmtheit voraussetzen, während ihre Bildung bei Stammwunden doch auch häufig unterbleibt.

Unter den verschiedenen Coniferengattungen zeichnen sich diejenigen durch häufige Thyllenbildung aus, welche die grossen Eiporen besitzen, also alle Kiefern. Dagegen scheinen die engen einseitigen Hoftüpfel, wie sie bei der grossen Mehrzahl der Coniferen die Verbindung zwischen den Tracheïden und den lebenden Markstrahlzellen herstellen, dem Auswachsen zu Thyllen grösseren Widerstand entgegenzusetzen.

III. Die Bedeutung der Thyllen bei den Coniferen.

Die Frage nach der Bedeutung der Thyllen hat man bei den Angiospermen nach den bisherigen Untersuchungen dahin beantworten zu müssen geglaubt, dass dieselben überall da entstehen, wo abgestorbenes Holz an lebendes grenzt; auf diese Weise entstehe in den durchschnittenen oder durchrissenen Gefässen nach aussen ein Abschluss. (cf. CONWENTZ, Band VII: Ueber Thyllen und thyllenähnliche Bildungen).

Die Thyllen sollen also in gleicher Weise wie die von den Wänden ausgeschiedenen Harzgummitropfen zum Verschluss der Gefässe dienen.

Obwohl sich nun nicht leugnen lässt, dass häufig auf diese Weise ein Verschluss hergestellt wird, so dürfte diese Zweckmässigkeitserklärung doch auch schon bei den Laubhölzern auf gerechten Zweifel stossen; so findet man z. B. bei Aesten unserer Eiche die Thyllen bereits in den jüngsten Gefässen, welche also fast direct auf den Cambiumring folgen, sehr schön entwickelt. Freilich nehmen dieselben an Zahl und Grösse markwärts zu, doch kann die obige Erklärungsweise schon deswegen nicht zutreffend sein, weil gar kein abgestorbenes (Kern-) Holz vorhanden ist. Noch weniger trifft nun diese Anschauung bei den Coniferen zu; denn hier sind ja die an sich schon geschlossenen Tracheïden eines derartigen Verschlusses gar nicht bedürftig; auch steht als Schutzmittel in diesem Sinne der Pflanze die reichliche Harzabsonderung zu Gebote.

Bei Coniferen dürfte die Thyllenfrage vielmehr folgende Erklärung zulassen.

Wenn das Cambium an einer Stelle verletzt wird, so tritt nach anfänglichem Collabiren allemal ein intensiveres Wachsthumsbestreben der angrenzenden, unversehrten und noch theilungsfähigen Gewebe ein. Dabei theilen sich die Mutterzellen der Tracheïden (bezw. Siebröhren) nicht mehr durch tangentiale Längswände, sondern zunächst durch Querwände in parenchymatische Zellen, die sich ihrerseits wieder durch Längswände weitertheilen. Hierdurch und durch die oft mehrfachen verticalen Radialtheilungen der Markstrahlmutterzellen entsteht das erste Wundparenchym,[1]) welches sodann in der bekannten Weise die entstandene Lücke auszufüllen sucht. Dabei verhalten sich alle Zellen dieses „Füllgewebes“ äusserlich gleich, indem sie alle nur einfache Tüpfel erhalten. Eine Differenzirung in die verschiedenen Gewebearten findet erst statt, wenn nach aussen ein Abschluss durch eine Schicht verkorkter Zellen erreicht ist. Natürlich ist der weitere Gang je nach der Grösse der Verwundung ein verschiedener. Wenn grössere Flächen überwallt werden müssen, so tritt eine Horizontalstellung der Tracheïden ein, bis sich die Wundränder genähert haben und mit einander verwachsen.

---

[1]) Ein interessantes Verhalten bei der Wundparenchymbildung zeigten die jungen Tracheïden (von *Thuja occidentalis*) gelegentlich insofern, als sie etwa zur Hälfte entwickelt — also bereits mit deutlichen Hoftüpfeln versehen, durch eine Verwundung

Mit dem Wundparenchym zusammen treten die Thyllen auf. Das vermehrte Wachsthumsbestreben theilt sich rückwärts den darangrenzenden lebenden Markstrahlzellen mit; und diese suchen sich in der oben beschriebenen Weise nach allen Seiten hin auszudehnen und füllen sowohl die Lumina der Tracheïden als auch event. die der abgestorbenen Markstrahlzellen aus. Bemerkenswerth ist dabei, dass die Thyllen den Wundparenchymzellen durchaus gleichen, nur dass sie sich nicht frei ausdehnen können, sondern ihre Form dem zu Gebote stehenden Raum anpassen müssen. Wiederholt habe ich auch beobachtet, dass sich Markstrahlzellen aus dem Innern des Holzes — also als Thyllen — an der Bildung des Wundparenchyms betheiligten, wie dies ja auch für Laubhölzer von R. HARTIG mitgetheilt ist. Eine gleichsam beabsichtigte Zweckmässigkeit im obigen Sinne dürfte man nach Allem, was bisher von mir beobachtet wurde, der Thyllenbildung um so weniger beilegen können, als dieselbe ja oft genug unterbleibt. Besonders zeichnet sich das Stammholz von *Abies pectinata* gerade durch seine geringe Neigung zur Thyllenbildung aus; und doch hätte dieser Baum besondere Veranlassung, durch Thyllenbildung die ihm fehlende reichliche Harzabsonderung zu ersetzen. Vielmehr scheint dies Auswachsen nur eine Rückwärtswirkung der Wundparenchymbildung, eine Uebertragung ausserordentlich gesteigerten Wachsthumsbestrebens auf die dahinterliegenden Markstrahlzellen zu sein.

Thyllenbildung ohne voraufgegangene Verwundung wurde nur einmal bei einer *Picea*-Wurzel beobachtet. Indess schien das stark excentrische Wachsthum derselben auf eine besondere äussere Einwirkung, etwa auf partiellen Druck, hinzuweisen. Die Thyllen fanden sich nur da, wo die Jahresringbildung sehr gering resp. ganz unterblieben war. Eine Ausnahme wird man also in diesem vereinzelten Fall kaum sehen dürfen.

Im Winter enthalten die lebenden Thyllen reichlich Stärke; sie

---

veranlasst werden konnten, ihren bisherigen Charakter zu ändern und sich durch Querwände zu theilen. In diesem Zustande blieben sie lange Zeit am Leben. Es war hier also der seltene Fall eingetreten, dass mit Hoftüpfeln versehene Zellen zugleich Parenchymcharakter besassen. Eine analoge Erscheinung fand ich bei *Abies pectinata.*

werden also als Speicherzellen benutzt. Dass dies nun etwa ihr eigentlicher Zweck sei, ist schon deswegen nicht wohl anzunehmen, als sie oft schon bald nach ihrer Entstehung wieder absterben.

IV. Die Conwentz'schen Beobachtungen.

Die Beschreibung, welche Prof. CONWENTZ von den Thyllen der Bernsteinhölzer giebt, lautet etwa folgendermassen:

„Die Tracheïden des Wurzelholzes enthalten nicht selten ein lockeres, parenchymatisches Gewebe von kleinen, sich gegenseitig abplattenden, äusserst zartwandigen, hellbräunlichen oder nahezu farblosen Zellen. Dasselbe liegt entweder nur an einer Seite, oder es erfüllt das ganze Innere der Holzzelle auf eine kürzere oder längere Strecke hin; in diesem Falle schliesst es sich, zumal in den Endigungen der Zelle, ganz eng der Wandung an (cf. Fig. 5 und 8)[1].

Obwohl dieses Füllgewebe hauptsächlich auf Radial- und Tangentialschliffen deutlich ist, so kann es auch in der horizontalen Ansicht erkannt werden. Hier beobachtete ich wiederholt, dass die in Rede stehende Neubildung von Hoftüpfeln ausgeht, indem sich deren Schliesshaut weniger oder mehr in die Tracheïde hineinwölbt. (cf. Fig. 7). Nach Analogie ähnlicher Vorkommnisse bei Pflanzen der Gegenwart muss man annehmen, dass diese Erscheinung nur da auftritt, wo eine Parenchymzelle an die Tracheïde angrenzt, und wo deren gemeinsame Wand einseitige Tüpfel bildet. In einem Falle konnte ich auch direct beobachten, dass die Thyllenbildung von einem benachbarten Markstrahl ausging; . . . Bei fortschreitendem Wachsthum legen sich die Thyllen eng aneinander und stellen auf diese Weise eine Art von Parenchymgewebe im Innern der todten Holzzelle dar . . ." (Fig. 8).

Vergleichen wir nun diese Beschreibung mit dem Fund an recentem Material, so kann wohl kaum ein Zweifel darüber bestehen, dass beides mit einander unvereinbar ist. Vergegenwärtigt man sich weiter, dass die Bernsteinhölzer nach Prof. CONWENTZ's eigenen Angaben unseren Coniferen ausserordentlich ähnlich sind, und dass unsere Coniferen, abgesehen von geringfügigen Unterschieden, alle dieselben Thyllen besitzen und die für eine Art gegebene Beschreibung auch auf alle anderen passt, so ist auch kaum anders denkbar, als dass auch die Thyllen der Bernsteinhölzer den recenten irgend wie ähnlich sein müssten.

Die Behauptung, „dass diese Neubildungen von Hoftüpfeln (cf. Fig. 7 bei Th!) ausgehen sollen, indem sich deren Schliesshaut weniger oder mehr in die Tracheïde hineinwölbt", ist, wenigstens nach der Zeichnung, ein Widerspruch in sich selbst. Uebrigens ist es mir gelungen, an einem stark verharzten Wurzelstück von *Larix europaea* das Zustandekommen der von C. beobachteten Erscheinung (Fig. 7) zu erklären. In meiner Fig. 4 war die Zelle *H* mit Harz, die Zelle *L* mit Luft angefüllt; beim Eintrocknen drängte sich nun die Luft durch die Hoftüpfel in die harzerfüllte Zelle hinein und bildete vor den Tüpfelmündungen halbkugelige Bläschen. Ich habe gerade dies Stadium zur Abbildung gewählt, weil es den CONWENTZ'schen Zeichnungen genau entspricht. In anderen Fällen waren diese Luftblasen grösser und reichten bis in die Mitte der Zelle. In Fig. 6 ist das Eindringen eines Luftbläschens in einen harzerfüllten Hoftüpfel dargestellt. Da nun Harz zu den hautbildenden Körpern gehört, so können diese Häutchen sehr wohl auch dann noch sichtbar sein, wenn sich bei erneuten Ergüssen nachträglich das ganze Lumen der Zelle mit Harz angefüllt hat, wie dies bei den C.'schen Präparaten der Fall zu sein schien.[1]) Die Fig. 5 auf Taf. IV bei *x* entspricht gleichfalls den durch das Eindringen der Luft verursachten Bläschen, wie ich es bei recentem Material gesehen habe.

---

[1] Da das CONWENTZ'sche Werk nicht jedem Botaniker zur Hand sein dürfte, so habe ich drei seiner Abbildungen (5, 7 und 8) hier wiedergegeben.

Aehnliche Vorgänge dürften wohl auch zur Erklärung der parenchymatischen Füllgewebe herangezogen werden müssen. Ob schliesslich die von Prof. CONWENTZ auf Seite 21 beschriebenen und durch Fig. 4 Taf. IV. abgebildeten „sehr dünnen Membranen, welche quer durch das Lumen gespannt sind“ mit den wirklichen Thyllen identisch sind, lässt sich nach den Abbildungen nicht entscheiden.

Wie dem auch sein möge, jedenfalls glaube ich nicht zu viel behauptet zu haben, wenn ich zu Anfang sagte, dass die von Professor CONWENTZ beschriebenen Thyllen auf einer falschen Deutung des Gesehenen beruhen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Tangentialer Längschnitt durch das Holz von *Pinus excelsa*; drei Zellen des Markstrahles sind mehr oder weniger zu Thyllen ausgewachsen; links Anfangsstadien, rechts bis zur vollständigen Verstopfung der Tracheïde erweiterte Thylle.

„ 2. Tracheïde von *Pinus Strobus*, welche der ganzen Länge nach von einer mehrmals durch Querwände getheilten Thylle erfüllt war.

„ 3. Wurzeltracheïde von *Pinus silvestris* mit Thylle und einer reich getüpfelten Thyllenquerwand in der Flächenansicht.

„ 4. *L* mit Luft und *H* mit Harz erfüllte Wurzeltracheïde von *Larix europaea;* von der ersteren dringt in die letztere durch die beiden Hoftüpfel je ein Luftbläschen ein.

---

[1]) Auf einen anderen Erklärungsversuch, welcher, auf Vorkommnisse von recentem Material gestützt, ebenfalls viel Wahrscheinlichkeit für sich hat, will ich nicht näher eingehen.

Fig. 5. Die Enden zweier Wurzeltracheïden des Bernsteinholzes mit Thyllen (?) nach Conwentz.
„ 6. In einen harzerfüllten Hoftüpfel dringt von links ein Luftbläschen ein.
„ 7. Zu Thyllen erweiterte Schliesshäute (?) dreier Hoftüpfel aus dem Bernsteinholze; nach Conwentz.
„ 8. Wurzeltracheïde des Bernsteinholzes mit Thyllen (?); nach Conwentz.
„ 9. Eine Thyllenquerwand auf dem Tangentialschnitt von *Pinus excelsa.*
„ 10. Eine thyllenartig in die Lumina der benachbarten abgestorbenen Zellen hineingewachsene Markstrahlzelle; radialer Längsschnitt durch das Holz von *Pinus excelsa.*

---

25. P. Magnus: Zur Umgrenzung der Gattung Diorchidium nebst kurzer Uebersicht der Arten von Uropyxis.

Eingegangen am 25. März 1892.

In diesen Berichten, S. 57—63 d. J., sucht DIETEL die Ansicht zu begründen, dass die Gattung *Diorchidium* nur künstlich aufrecht zu erhalten sei und will sie auf die Arten beschränkt wissen, bei denen die Längsaxe der Sporen, d. i. die Verbindungslinie der beiden Pole in der überwiegenden Mehrzahl der Sporen senkrecht zur Stielrichtung steht. Durch dieses, wie ich nachgewiesen zu haben glaube, allerdings künstliche Merkmal kommt er z. B. dazu, die *Puccinia lateripes* Berk. et Rav., bei der diese Längsaxe meist geneigt steht, im Gegensatze zu mir von der Gattung *Diorchidium* auszuschliessen.

Bevor ich meine abweichende Auffassung genauer auseinandersetze, möchte ich zunächst hervorheben, dass ich das von mir in diesen Berichten, Bd. IX, 1891, S. 91—96 beschriebene *Diorchidium Steudneri* jetzt, wo ich eine grössere Anzahl von *Diorchidium*-Arten kennen gelernt habe, von dieser Gattung ausschliessen und in eine andere Gattung verweisen muss. Wie ich schon wiederholt hervorgehoben habe, weicht es von allen anderen Diorchidien dadurch ab, dass jede Zelle zwei Keimporen nahe der Scheidewand trägt, während die anderen Arten nur je einen Keimporus auf oder nahe dem Pole der Zelle tragen. Durch Nachweis analoger Abweichungen bei den verschiedenen Arten der Gattung *Triphragmium* (s. diese Berichte Bd. IX, 1891, S. 118—124) glaubte ich diese Art trotz dieser Abweichung in die Gattung *Diorchidium* aufnehmen zu können. Heute aber, nachdem sich die Lage der Keimporen bei den anderen von mir in der Gattung *Diorchidium* belassenen Arten als gleichmässig herausgestellt hat, muss ich dieser abweichenden Lage der Keimporen in diesem Verwandtschaftskreise ein grösseres Gewicht beilegen.

Diorchidium Steudneri stimmt nun in der erwähnten Lage der Keimporen überein mit der Gattung *Uropyxis*, die J. SCHROETER 1875 in der Hedwigia, 14. Band, S. 165 auf der *Puccinia Amorphae* Curt. begründet hat, und zu dieser Gattung *Uropyxis* muss ich demnach mein *Diorchidium Steudneri* jetzt stellen, das also nunmehr als *Uropyxis Steudneri* P. Magn. von mir bezeichnet werden muss.

Von der Gattung *Uropyxis* sind bisher zwei auf Leguminosen auftretende Arten aus Nordamerika bekannt, die erwähnte *Uropyxis Amorphae* (Curt.) Schroet. und *Uropyxis Petalostemonis* (Farlow) De Toni. Ihnen gesellt sich noch als dritte Art die auf der Leguminose *Ormocarpum* auftretende *Uropyxis Steudneri* P. Magn. aus Abessynien bei, die von den amerikanischen Arten dadurch abweicht, dass die Längsaxe der zweizelligen Teleutospore meist senkrecht zum Stiele gestellt ist, wodurch sie eben lebhaft an *Diorchidium* erinnert.

Eine vierte Art der Gattung *Uropyxis* bildet die *Puccinia mirabilissima* Peck auf *Berberis repens* Lindl. Ich kenne sie aus Californien, Colorado und Montana. Wie schon VON LAGERHEIM in dem von der Division of vegetable Pathology (B. T. Galloway) des U. S. Departement of Agriculture herausgegebenen Journal of Mycology, Vol. 6 (1890) S. 113 auseinandergesetzt hat und ich ebenfalls beobachtet habe, hat jede Zelle der Teleutospore von *Puccinia mirabilissima* Peck je zwei Keimporen, die meist in der Nähe der Scheidewand gelegen sind, und verläuft der Scheitel der oberen Zelle abgerundet. Die Membran zeigt sich, wie VON LAGERHEIM l. c. auseinandergesetzt hat, ganz ähnlich wie bei *Uropyxis Steudneri*, aus drei Lagen zusammengesetzt. Ich stelle sie daher in die Gattung *Uropyxis* und bezeichne sie mithin als *Uropyxis mirabilissima* (Peck) P. Magn. Während VON LAGERHEIM sie mit gutem Grunde l. c. als ein Verbindungsglied zwischen den Gattungen *Puccinia* und *Phragmidium* betrachtet, scheint sie mir doch durch die Stellung der beiden Poren und die sehr langen Stiele noch nähere Beziehungen zu *Gymnosporangium* zu haben, wie das SCHROETER mit Recht für seine Gattung *Uropyxis* l. c. hervorgehoben hat.

Wie schon aus meiner Beschreibung des *Diorchidium Steudneri* l. c. hervorgeht, ist dessen Sporenmembran ganz analog der der drei anderen *Uropyxis*-Arten. Ich möchte hier nur noch im Gegensatze zu SCHROETER hervorheben, dass die beiden Zellen der Teleutospore sich durch echte Zelltheilung, durch das Auftreten einer Scheidewand bilden (s. d. Berichte 1891, Taf. V, Fig. 11), dass nicht, wie SCHROETER für *Uropyxis Amorphae* meint, im Gehäuse „sich die Spore aus zwei endogenen Keimmassen bildet“, und dass die beiden Zellen der Teleutospore bei *Uropyxis Steudneri* bereits angelegt sind, bevor sich die Schichten des Epispors abgelagert und differenzirt haben. Ueberhaupt kann ich nicht der Lehre beistimmen, welche die Teleutospore dem Ascus, die einzelnen die Teleutospore zusammensetzenden Zellen den Ascosporen vergleichen will.

Sobald wir *Diorchidium Steudneri* ausgeschlossen haben, gelangen wir zu einem einheitlicheren Begriffe der Gattung *Diorchidium.* Ausser in der von den meisten *Puccinia*-Arten abweichenden Insertion des Stieles hatte ich den Charakter von *Diorchidium* in den Polen und der Lage der Keimporen an diesen Polen oder in deren Nähe gesucht und finde heute noch den Charakter darin im Gegensatze zu *Puccinia.* Aber diese Charaktere gehen aus einer anderen Beziehung hervor, die ich früher nicht hervorgehoben habe. Die Teleutospore von *Diorchidium* ist nämlich symmetrisch zur Theilungswand organisirt, während, wie ich es in diesen Berichten Bd. IX 1891, S. 189—193, entwickelt habe, die Teleutospore von *Puccinia* mit Bezug auf die Ansatzfläche des Stieles als Basis symmetrisch organisirt ist. Daher hat bei *Puccinia* die untere Zelle eigentlich entweder keinen Pol, oder nur unter oder neben der Scheidewand bei normaler Lage der Längsaxe der Teleutospore zum Stiele; daher ist bei *Puccinia* die Lage des Keimporus der unteren Zelle, auch wenn er, wie öfter, von der Scheidewand abgerückt liegt, in Bezug auf die Scheidewand nicht symmetrisch zum Keimporus der oberen Zelle, sondern die *Puccinia*-Spore ist nur symmetrisch ausgebildet in Bezug auf eine durch den Ansatz des Stieles und die Keimporen der beiden Zellen gelegte Ebene, und ist, wie ich das l. c. dargestellt habe, mit Bezug auf Basis und Scheitel organisirt. In diesen Symmetrieverhältnissen der Organisation der Teleutosporen suche ich den wahren und natürlichen Charakter der Gattung *Diorchidium*, zu der ich demgemäss auch nach wie vor *Puccinia lateripes* Berk. et Rav. ziehen muss.

Der Gattungscharakter von *Diorchidium* ist also nunmehr folgender: Teleutospore zweizellig, Zellen symmetrisch mit Bezug auf die Scheidewand ausgebildet, mit abgerundeten freien Polen und je einem Keimporus an diesen Polen oder in der Nähe dieser Pole. Längsaxe der Teleutospore meist senkrecht zum Stiele, seltener geneigt zu demselben gelegen. Zuweilen rücken die Keimporen etwas auf die dem Stiele abgewandte Seite hinüber (z. B. bei *Diorchidium insuetum*), bleiben aber immer in der Nähe der Pole und weitab von der Scheidewand. Dass diese Organisations-Verhältnisse mit biologischen Anpassungen zusammenhängen, muss nicht ihre systematische Bedeutung verringern.

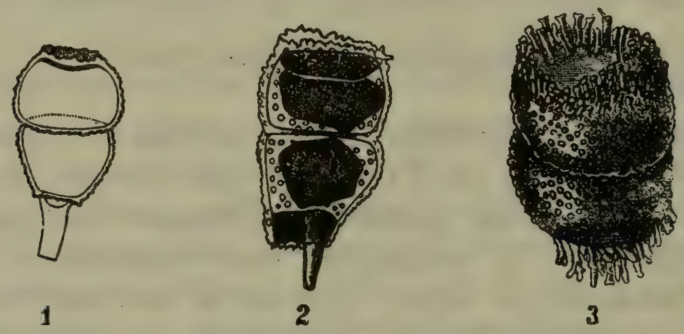
Schliesslich muss ich noch, wie ich auf S. 44 d. Jahrg. schon gethan habe, dagegen protestiren, dass, weil *Puccinia* und *Uromyces* schlecht begrenzte und mehr oder minder künstliche Gattungen sind, wir auch andere schlechte Uredineen-Gattungen aufstellen dürften, wo ich unter schlechten Gattungen verstehe, dass natürlich nicht zusammengehörige, nicht verwandte Formen durch ein willkürlich herausgegriffenes künstliches Merkmal in eine Gattung vereinigt werden. Ich würde daher eine nur auf die Richtung der Längsaxe zum Stiele begründete Gattung *Diorchidium* nicht anerkennen. Wohl aber müssen wir danach streben aus diesen so artenreichen Gattungen *Uromyces* und *Puccinia* natürliche Gruppen auszusondern, wie das SCHROETER mit *Uropyxis* gethan hat und ich es mit *Diorchidium* versuche. Nur so können wir hoffen zu einer wirklich natürlichen Systematik vorzudringen.

26. P. Magnus: Zur Kenntniss der Verbreitung einiger Pilze.

Eingegangen am 25. März 1892.

In RABENHORST - WINTER, Fungi europaei No. 3622 (vgl. auch Hedwigia 1890, S. 158) hat PAZSCHKE eine bei Rio de Janeiro im August 1887 von E. ULE gesammelte Uredinee auf *Xylopea* sp. als *Puccinia Winteri* nov. sp. ausgegeben und beschrieben. Als ich sie untersuchte, erkannte ich sofort, dass sie zu der alten Gattung *Dasyspora* gehört, die BERKELEY und CURTIS im Journal of the Academy of Arts and Science of Philadelphia, Vol. II, Second Series, 1850—54, p. 281, aufgestellt haben. Sie begründeten sie auf einer im SCHWEINITZschen Nachlasse unter der Bezeichnung *Aecidium foveolatum* Schwein. vorgefundenen Uredinee auf einer unbestimmten Wirthspflanze aus Surinam. Da die Autoren auf Pl. XXV, Fig. 5 die Sporen glattwandig abbilden, die Oberfläche der Sporen aber mit dichten kleinen Höckern (nicht episporio reticulato, wie PAZSCHKE l. c. angiebt) besetzt ist, so schwankte ich lange, ob ich nicht eine zweite Art dieser Gattung aus Brasilien vor mir hätte. Aber Herr Dr. P. HARIOT sandte mir vor einiger Zeit ein kleines Pröbchen eines Pilzes, der von einer mir unbekannten Handschrift als *Aecidium foveolatum* Schwein. von Surinam bezeichnet war. Er stimmt vollkommen mit der brasilianischen *Puccinia Winteri* Pazschke überein, die demnach nichts anderes ist, als die vor circa 40 Jahren aus Surinam beschriebene *Dasyspora foveolata* (Schwein.) Berk. et Curt., die vielleicht ihre natürliche Ausbreitung weit in der tropischen Zone hat. Bei der von Herrn Dr. P. HARIOT erhaltenen Probe stand noch von derselben Hand geschrieben der Name *Sartwellia foveolata* Berk. et Curt. Aber ich konnte diesen Namen bisher nirgends veröffentlicht finden.

Die Gattung *Dasyspora* wurde von den Autoren l. c. folgendermassen diagnosticirt: Sporae lato-oblongae, medio constrictae, uniseptatae, utrinque floccis brevibus exasperatae vel subpenicillatae. — Sie gaben Nichts über die Ansatzstelle eines Stieles oder die Bildung dieser zweizelligen Teleutospore an. PAZSCHKE hingegen hat den Stiel beobachtet und giebt an „Teleutosporis — apicibus multis 4—6 μ altis praeditis“ und stellt den Pilz daher zur Gattung *Puccinia*. Wenn man die Entwicklung verfolgt, sieht man auch, dass die jungen Teleutosporen (s. Fig. 1) völlig einer *Puccinia* gleichen. Aber sehr bald bleiben der Scheitel der oberen Zelle und die Basis der unteren Zelle im Wachsthum zurück, während die Membran um Scheitel und Basis zu einem Walle emporwächst, innerhalb dessen in einer nabelartigen Vertiefung der Scheitel und die Basis zu liegen kommen (s. Fig. 2). Unterdessen treten auf der Oberfläche der Epispors deutlich die Wärzchen hervor, von denen die am Rande des kraterartigen Walles stehenden am längsten werden; sie bilden die „flocci breves“ von BERKELEY und CURTIS oder die „apices multos“ von PAZSCHKE.



Drei Entwicklungsstadien der Spore von *Dasyspora foveolata* (Schwein.) Berk. et Curt. auf *Xylopea* sp. aus Rio de Janeiro (Rabenhorst - Winter, Fungi europaei No. 3622) Vergr. 730.

Durch die geschilderte eigenthümliche nabelartige Vertiefung des Stielansatzes und des Scheitels steht diese Art von allen mir bekannten Puccinien weiter ab, als diese von einander, und muss ich sie deshalb als eigene Gattung *Dasyspora* Berk. et Curt. anerkennen. Die einzige Art dieser Gattung ist *Dasyspora foveolata* (Schwein.) Berk. et Curt., deren Auftreten in Brasilien und Surinam ich nachweisen konnte, und die, wie schon gesagt, wahrscheinlich eine grössere Verbreitung in der tropischen Zone Amerikas hat.

Unter den von Herrn Dr. O. WARBURG auf Java gesammelten Pilzen sind auch eigenthümliche grosse gelappte und zerklüftete gallenartige Rindenauswüchse, die er sehr viel an *Albizzia* unterhalb des Kraters des Papandayang gesammelt hat. Ich konnte nachweisen, dass diese Auswüchse durch die Vegetation eines Pilzes hervorgebracht sind, dessen Mycel im Innern wuchert, und dessen Sporenlager die Oberfläche der jüngeren Gallen bedecken. Dieser Pilz erwies sich als der von SACCARDO in Hedwigia, 28. Band, 1889, S. 126 aufgestellte und beschriebene *Uromyces Tepperianus* Sacc., der auf *Acacia salicina* und *Acacia myrtifolia* auf dem Mt. Lofty (Black Hill) bei Adelaide in Süd-Australien von J. G. O. TEPPER entdeckt worden ist (vgl. auch F. LUDWIG in Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde, VII. Bd., 1890, S. 83). Ich erkannte zu meiner Ueberraschung, dass die auf Java gesammelten Rindenauswüchse von *Albizzia* (ob die Wirthspflanze wirklich eine *Albizzia*-Art ist, erscheint mir bei dem auf die beiden genannten *Acacia*-Arten beschränkten Auftreten des Pilzes auf dem Mt. Lofty zweifelhaft), wie gesagt, von demselben *Uromyces Tepperianus* Sacc. hervorgebracht sind. Mycel und Sporenlager, von denen ich gleich noch sprechen werde, sowie die Teleutosporen selbst sind an den Gallen von beiden Localitäten vollkommen identisch. Während der Pilz aber nach der Beschreibung von LUDWIG und einem mir gütigst mitgetheilten Exemplare in Australien häufig an den jungen Zweigen auftritt, die in Folge dessen ringsum gleichmässig anschwellen, hat ihn Dr. O. WARBURG nur als einseitig ansitzende, mächtige gallenartige Rindenauswüchse mitgebracht.

Das Mycel vegetirt, wie das Mycel aller Uredineen, intercellular und ist reich septirt. Es entsendet in die Parenchymzellen reichlich Haustorien, die aus einer angeschwollenen Hauptblase bestehen, von der meist ein oder zwei hakenförmig eingekrümmte Aeste abgehen. Der Bildung der Teleutosporenlager geht die Bildung von Spermogonien voraus, deren Sterigmen nur von der etwas gewölbten Basalfläche entspringen. In den etwas tiefer angelegten Teleutosporenlagern konnte ich keine Paraphysen bemerken, die auch SACCARDO nicht angiebt. Die Teleutosporen sind, wie es SACCARDO, DIETEL und LUDWIG beschrieben haben, mit zierlichen, vom Scheitel nach der Basis ziehenden rippenartigen Verdickungsleisten des Epispors versehen. An der dem Stiele zugewandten unteren Seite sind sie abgeflacht und in der Mitte etwas nach innen eingestülpt, während der Scheitel, wenigstens an der in Wasser eingetauchten Spore, abgerundet ist. Hierdurch erweisen sie sich, wie schon DIETEL in den Mittheilungen des Botanischen Vereins für Gesammt-Thüringen, 1890, S. 24, hervorgehoben hat, als zu der Gruppe von *Uromyces*-Arten gehörig, die man zu der von CASTAGNE aufgestellten Gattung *Pileolaria* ziehen müsste, wenn man dieselbe anerkennt.

Die Gattung *Pileolaria* ist dadurch ausgezeichnet, dass ihre Sporen mehr oder weniger vom Scheitel zur Basis zusammengedrückt sind, so dass ihre Breite ihre Höhe übertrifft, und dass die untere Seite der Spore stets abgeflacht und die Ansatzstelle des Stieles nabelartig eingestülpt ist; eine solche nabelartige Vertiefung zeigt auch bei den meisten Arten, wenigstens im trockenen Zustande, der Scheitel. Mit Bezug auf die Vertiefung der Ansatzstelle des Stieles und eventuell des Scheitels verhält sich daher *Pileolaria* zu *Uromyces*, wie *Dasyspora* zu *Puccinia*. Ich bin daher auch im Gegensatze zu DIETEL (l. c.) der Meinung, dass diese Arten unter den übrigen Arten mit einzelligen Teleutosporen eine natürliche Gruppe bilden, d. h. die Gattung *Pileolaria* Cast. eine natürliche ist. Die Art ist demnach als *Pileolaria Tepperiana* (Sacc.) P. Magn. zu bezeichnen. Sie möchte die erste bekannte Art von *Pileolaria* sein, die nur Spermogonien und Teleutosporenlager bildet. Ihr Auftreten auf Java und in Süd-Australien schliesst sich an die Beobachtung von COCKE an, dass viele Arten höherer Pilze, die man bisher nur aus Ceylon kannte, auch in Australien auftreten, die er unter dem Titel „Ceylon in Australia“ in Grevillea, Vol. 20, 1891, S. 29—30 veröffentlicht hat. Auch hier liegt die Vermuthung nahe, dass diese Art in den tropischen Ländern weiter verbreitet sei.

In Malpighia Vol. V, 1891/92, giebt SACCARDO unter den von PENZIG in Abessynien gesammelten Pilzen auch *Aecidium ornamentale* Kalchbr. auf *Albizzia amara* zwischen Aibaba und Gheleb an. Da mein *Aecidium Acaciae* (P. Henn. sub *Phoma*) zwischen Mai Baba und Belta von SCHWEINFURTH gesammelt war, so vermuthete ich, dass dieser Angabe SACCARDO's auch das genannte *Aecidium* zu Grunde liege. Diese Annahme fand ich durch ein mir von Herrn Prof. O. PENZIG gütigst zugesandtes Exemplar bestätigt. PENZIG und SACCARDO geben den Pilz auf *Albizzia amara* an, während ihn SCHWEINFURTH auf *Acacia etbaica* gesammelt hat. Bei der gleichartigen Beschaffenheit und der Uebereinstimmung des anatomischen Baues der Zweige des Hexenbesens möchte ich doch vermuthen, dass ihn beide auf derselben Wirthspflanze, *Acacia etbaica* Schweinf., angetroffen haben.

Ich habe auf S. 47 d. J. unserer Berichte kurz allgemein angegeben, dass die von *Aecidium ornamentale* Kalchbr. an *Acacia horrida* hervorgebrachten Pilzgallen ganz anders sind, als diese Hexenbesen, ohne nähere Details anzugeben. Ich will das hier nachholen. Die von *Aecidium Acaciae* befallenen Zweige tragen, wie ich es l. c. beschrieben habe, keine oder nur ganz verkümmerte Blätter; Spermogonien und Aecidien treten ausschliesslich auf den Zweigen auf, die holzig werden und ruthenförmig senkrecht aufwärts wachsen (vgl. Taf. IV., Fig. 12). Ganz anders verhält sich *Aecidium ornamentale;* die von ihm ergriffenen Zweige, die sein Mycel ebenfalls ganz durchzieht, werden dick fleischig und mannigfach verkrümmt; die Blattspindeln, entweder nur die primären, oder häufig auch die secundären, schwellen ebenfalls dick fleischig an und werden verkrümmt; häufig tritt auch das Mycel noch in die Fiederblättchen selbst ein, die dann ebenfalls dick fleischig anschwellen, ebenso auch zuweilen in die am Grunde der Blätter stehenden Stacheln. Auf allen den ergriffenen Theilen, aber stets auf den angeschwollenen und verkrümmten Zweigachsen und Blattspindeln, häufig auch auf den secundären Spindeln, Fiederblättchen und Stacheln, treten Aecidien und Spermogonien auf. An allen Exemplaren, die ich gesehen habe (aus dem Herb. WINTER im Berliner botanischen Museum; RABENHORST-WINTER, Fungi europaeï No. 3727; V. THÜMEN, Mycotheca univeralis No. 224 und in meinem eigenen Herbar), sind die von *Aecidium ornamentale* ergriffenen Pilzgallen von nur mässiger Grösse und auf den ergriffenen Zweig und zuweilen wenige kurze Auszweigungen desselben beschränkt; die ergriffenen fleischigen Zweige scheinen daher nach der Reife der Aecidien abzusterben. Zur Bildung eines eigentlichen Hexenbesens scheint es nicht zu kommen. *Aecidium Acaciae* in den holzigen, ruthenförmig aufrecht gewachsenen blattlosen Zweigen des Hexenbesens, und *Aecidium ornamentale* in den kurzen, dick fleischig angeschwollenen Zweigen, die mit ganz oder theilweise angeschwollenen Blättern besetzt sind, sind daher sehr gut verschieden.

Eine dritte auf Acacien vegetirende Aecidium-Art ist das von P. HENNINGS in den Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, XXX. Jahrgang, 1888, S. 299, aufgestellte und beschriebene *Aecidium Schweinfurthii,* das G. SCHWEINFURTH in Galabât (südlich von Aegypten) auf *Acacia fistula* Schweinf. gesammelt hatte. Es tritt in den Fruchtknoten oder jungen Früchten auf, die davon colossal anschwellen. Oft, wenn sämmtliche oder viele Fruchtknoten der Blüthen eines Blüthenstandes ergriffen sind, wachsen diese angeschwollenen Fruchtknoten zu einem grossen Körper zusammen, der mit hornförmigen oder stumpfen Auswüchsen bedeckt ist, die den einzelnen Fruchtknoten entsprechen. Mit diesem *Aecidium* möchte identisch sein oder ihm jedenfalls sehr nahe stehen das interessante *Aecidium esculentum* Barcl., das BARCLAY im Journal of the Bombay Natural-Hist. Society, Vol. V, 1890, beschrieben hat. (Vgl. SACCARDO, Sylloge, Vol. IX (Supplementum) S. 319.) Es wächst in den Blüthenständen der *Acacia eburnea,* die davon mächtig anschwellen. Während HENNINGS von *Aecidium Schweinfurthii* angiebt: „Pseudoperidien einzeln gedrängt, kegelig, nach oben schwach verjüngt, mit abgerundetem, geschlossenem Scheitel, graubraun, $1^1/_2$—3 *mm* lang, $^1/_2$—$^3/_4$ *mm* dick“, heisst es bei SACCARDO in der Beschreibung des *Aecidium esculentum* Barcl. l. c.: „Pseudoperidiis gregariis, immersis, conoïdeis, diu clausis, 1 *mm* diam.“ Jedenfalls zeigt sich eine grosse Uebereinstimmung im Auftreten und der Gestalt der einzelnen Aecidien. BARCLAY hat seines bei Poona im Indischen Himalaya häufig angetroffen und berichtet, dass die Aecidien häufig von den Indiern gekocht werden und als ein sehr geschätztes Gemüse gegessen werden.

Diese Art, die demnach in der gebirgigen Republik Galabât und im indischen Himalaya auftritt, möchte auch noch eine weitere Verbreitung haben.

Diese drei Acacien bewohnenden Aecidien möchten isolirte Aecidien sein, während es von anderen Aecidien auf Acacien bekannt ist, dass sie zu Ravenelien gehören. An den mit schon alten, überreifen Aecidien versehenen der von *Aecidium Acaciae* gebildeten Hexenbesen trat keine andere Uredineenform auf. KALCHBRENNER berichtet in Grevillea XI, pag. 25, nichts vom Auftreten einer anderen Sporenform bei *Aecidium ornamentale*, während er bei seinem *Aecidium inornatum*, das ebenfalls auf *Acacia horrida* auftritt, express angiebt, dass es mit *Ravenelia glabra* zusammen auftrete. Und BARCLAY spricht von seinem *Aecidium esculentum* als von einem isolirten Aecidium, das nur Spermogonien und Aecidiumbecher bildet.

In ENGLER's Botanischen Jahrbüchern, 14. Band, IX, 1891, S. 361, beschreibt P. HENNINGS *Geaster Schweinfurthii* aus dem Dschurlande in Afrika und giebt auf Taf. VI. Fig. 7 eine Abbildung des Pilzes. Dieser *Geaster* gehört zu unserem *Geaster striatus* DC. Seine innere Peridie ist kugelig bis etwas abgeflacht kugelig, sitzend, glatt mit kegelförmiger, tief gefurchter, nicht zu einer besonderen Scheibe abgegrenzter Mündung. In allen diesen Beziehungen, wie auch in dem Capillitium und den Sporen, stimmt er völlig mit *Geaster striatus* überein. Seine äussere Peridie ist häutig lederartig und an dem grösseren der beiden vorliegenden Exemplare in neun Lappen, an dem kleineren in sechs Lappen aufgespalten, während sie bei unserem *G. striatus* gewöhnlich in 6—8 Lappen aufgespalten ist.

Geaster striatus DC. verhält sich daher in seiner Verbreitung, wie *G. hygrometricus*, der ebenfalls im Dschurlande auftritt (vgl. HENNINGS, l. c.) oder *Geaster coliformis* (Dicks) Pers., den SCHWEINFURTH auf der Insel Socotra aufgefunden hat (vgl. HENNINGS, l. c.).

Schliesslich will ich noch bemerken, dass auch manche von den anderen aufgestellten auswärtigen *Geaster*-Arten mit sitzender, innerer Peridie und kegeliger, kammförmig gefurchter Mündung derselben zu *Geaster striatus* gehören möchten, eine Vermuthung, die schon ED. FISCHER ansgesprochen hat (vgl. Hedwigia, 1889, S. 6).

Sitzung vom 29. April 1892.

Vorsitzender: Herr ENGLER.

Als ordentliche Mitglieder werden vorgeschlagen die Herren:

Dr. **Adolph Hansen,** Professor der Botanik in Giessen (durch S. SCHWENDENER und A. ENGLER).

Carl Holtermann aus Christiana, z. Z. in Bonn (durch E. STRASBURGER und H. SCHENCK).

Zum ordentlichen Mitgliede wird proclamirt:

Herr **Karl Fritsch** in Wien.

Der Vorsitzende machte der Gesellschaft Mittheilung von dem am 9. März 1892 erfolgten Ableben des correspondirenden Mitgliedes Herrn Prof. SERENO WATSON in Cambridge (Mass.).

Mittheilungen.

27. W. Detmer: Untersuchungen über intramoleculare Athmung der Pflanzen.

Eingegangen am 8. April 1892.

Im vorigen Jahre hat Herr AMM aus Meiningen unter meiner Leitung eingehende Studien über die intramoleculare Athmung der Pflanzen angestellt. Die ausführliche Veröffentlichung der Resultate dieser Arbeiten wird alsbald an anderer Stelle erfolgen; hier möge nur kurz auf einige Ergebnisse der Untersuchungen aufmerksam gemacht werden.

1. Die Abhängigkeit der intramolecularen Athmung von der Temperatur.

Da CLAUSEN[1]) die Frage nach der Abhängigkeit der normalen

---

[1]) Vgl. DETMER in diesen Berichten, B. VIII, S. 226 und CLAUSEN, Landwirthschaftliche Jahrbücher 1890.

Athmung von der Temperatur näher verfolgt hatte, erschien es wünschenswerth, auch die Beeinflussung der intramolecularen Athmung durch verschiedene Wärmegrade specieller zu studiren. Solche vergleichenden Untersuchungen können dazu beitragen, den Zusammenhang zwischen normaler Athmung einerseits und intramolecularer Athmung andererseits aufzuhellen. Zudem führten auch die folgenden Erwägungen zu nachstehenden Untersuchungen. Nach CLAUSEN liegt das Temperaturoptimum für die normale Athmung von *Triticum*- sowie *Lupinus*-Keimpflanzen und für *Syringa*-Blüthen bei 40° C. Das Temperaturoptimum für die Gährthätigkeit verschiedener Spross- und Spaltpilze scheint nach den Angaben einiger Physiologen schon bei 25—30° C. erreicht zu sein. Da nun viele Gährungserscheinungen in typischer Form nur bei intramolecularer Athmung der Zellen verlaufen, so lag die Vermuthung nahe, dass auch die Lage des Temperaturoptimums für die intramoleculare Athmung höherer Gewächse erheblich niedriger zu suchen wäre als diejenige des Temperaturoptimums für die normale Athmung dieser Untersuchungsobjecte. Diese Voraussetzung haben die Experimente, wie hier sogleich bemerkt werden mag, allerdings nicht bestätigt. Das Temperaturoptimum für die intramoleculare Athmung der Keimlinge von *Triticum* und *Lupinus* liegt, ebenso wie dasjenige für die normale Athmung dieser Objecte, bei 40° C. Durch weitere Untersuchungen wird daher zu ermitteln sein, welche Beziehungen thatsächlich zwischen der Höhe der constant gehaltenen Temperatur einer- und der Gährthätigkeit niederer Organismen andererseits bestehen. Möglich ist z. B. auch, um einen speciellen Fall heranzuziehen, dass die Hefezellen bei 30° C. die grösste Menge Alkohol aus dem ihnen zur Disposition gestellten Zucker produciren, während die Kohlensäurebildung vielleicht erst unter Abnahme der Alkoholerzeugung bei 40° C. ihren Höhepunkt erreicht.

Bei der Ausführung der Untersuchungen gelangten die Versuchsobjecte (Keimpflanzen von *Triticum vulgare* und *Lupinus luteus* im Alter von 4—5 Tagen, welche die gleiche Entwickelung erlangt hatten, wie diejenigen, mit denen auch CLAUSEN experimentirt hatte) in ein cylindrisches Glasgefäss, dessen obere Oeffnung mittelst eines Kautschukkorkes verschlossen werden konnte. Dieser Kork besass zwei Bohrungen. Die eine diente zur Aufnahme eines Thermometers, in die andere war das zur Ableitung der im Athmungsprocess producirten Kohlensäure bestimmte Glasrohr eingeschoben. Das untere Ende des die Pflanze enthaltenden Cylinders stand mit einem Schlangenrohr in Verbindung, das ebenso wie jener Cylinder völlig in Wasser eintauchte, mit dem ein grosses Gefäss angefüllt war. Der für die Untersuchungen erforderliche Wasserstoff wurde in einem KIPP'schen Apparat aus reinem Zink und verdünnter Salzsäure entwickelt. Er durchstrich, um von jeder Spur fremder Beimengungen befreit zu werden, zunächst ein Glasrohr, das mit Silbernitratlösung durchtränkte Bimssteinstückchen enthielt, dann eine Lösung von übermangansaurem Kali. Nach der endlich unter Vermittlung von Kalilauge etc. erfolgten Entkohlensäuerung trat der Wasserstoff in das Schlangenrohr ein, wo er die Temperatur annehmen musste, auf die das dieses Rohr sowie den Respirationscylinder umgebende Wasser gebracht worden war. Das den Pflanzenbehälter verlassende Wasserstoffgas passirte ein kleines, concentrirte Schwefelsäure enthaltendes Sperrventil und trat dann in titrirtes Barytwasser über. Dieses nahm die von den Untersuchungsobjecten producirte Kohlensäure auf. Die Geschwindigkeit des Wasserstoffstromes wurde unter Benutzung eines Aspirators derartig regulirt, dass den Apparat in der Stunde 3 Liter Gas durchströmten. Die Leistungsfähigkeit des Apparates, sowie der Methode überhaupt ist nach allen möglichen Richtungen hin sehr eingehend geprüft worden. Herr AMM wird darüber an anderer Stelle berichten; hier sei nur noch bemerkt, dass selbstverständlich vor jedem Versuch über intramoleculare Athmung die atmosphärische Luft aus dem Apparat verdrängt werden musste, was durch längeres (oft mehrstündiges) Durchleiten von Wasserstoff erzielt werden konnte.

In der folgenden Tabelle sind die Resultate der Untersuchungen über den Temperatureinfluss auf die intramoleculare Athmung der Keimlinge von *Triticum vulgare* zusammengestellt. Zum Vergleich sind die von CLAUSEN ermittelten Zahlen für die normale Athmung gleich entwickelter Keimpflanzen beigefügt. Die Zahlen in den Columnen 2 und 4 repräsentiren Mittelwerthe aus sehr zahlreichen, gut unter einander übereinstimmenden Einzelbeobachtungen.

Kohlensäureproduction von 100 *g* *Triticum*-Keimpflanzen pro Stunde.

Temperatur in ° C.	Normale Athmung. CO_2 in Milligramm	Differenz	Intramoleculare Athmung. CO_2 in Milligramm	Differenz	$\frac{J}{N}$
+ 0	10,14	—	5,40	—	0,532
5	18,78	+ 8,64	8,06	+ 2,66	0,429
10	28,95	+ 10,70	12,12	+ 4,06	0,418
15	45,10	+ 16,15	18,14	+ 6,12	0,402
20	61,30	+ 16,70	21,56	+ 3,42	0,348
25	86,92	+ 25,12	26,17	+ 4,61	0,301
30	100,76	+ 13,84	33,04	+ 6,87	0,328
35	108,12	+ 7,36	40,61	+ 7,57	0,375
40	109,90	+ 1,18	52,39	+ 11,78	0,476
45	95,76	− 14,14	25,10	− 27,29	0,262
50	63,90	− 31,86	10,80	− 14,30	0,169
55	10,65	− 53,25	6,00	− 4,80	0,563

Aehnliche Resultate lieferten die Untersuchungen mit den Lupinenkeimlingen, und die gesammten Beobachtungen führen namentlich zu den folgenden Schlussfolgerungen.

1. Die intramoleculare Athmung ist ebenso wie die normale Athmung bereits bei einer Temperatur von 0° C. ziemlich ausgiebig. Einer meiner Schüler hat durch besondere Experimente, deren Resultate erst später zur Publication gelangen werden, kürzlich festgestellt, dass Keimpflanzen von *Triticum* sowie *Lupinus* sogar noch bei — 1,5 bis — 2° C. athmen. Diese Keimpflanzen wuchsen weiter, wenn sie nachträglich höherer Temperatur ausgesetzt wurden.

2. Die Kohlensäuremenge, welche die Untersuchungsobjecte bei intramolecularer Athmung abgeben, wächst mit der Temperatur. Der Verlauf der Curve für die intramoleculare Athmung ist aber ein wesentlich anderer wie derjenige der Curve für die normale Athmung (vergl. die ausführliche Mittheilung).

3. Die Temperatur des Zuwachsmaximums (so nenne ich diejenige Temperatur, bei der die Athmung mit zunehmender Wärme die relativ erheblichste Steigerung erfährt) liegt für die normale Athmung der Weizenkeimlinge (vergl. die dritte Columne vorstehender Tabelle) bei 25° C., für die Lupinenkeimlinge dagegen bei 30° C. Das Zuwachsmaximum für die intramoleculare Athmung der Weizen- und Lupinenkeimlinge ist dagegen, wie die Zahlen der fünften Columne unserer Tabelle lehren, bei 40° C. zu suchen.

4. Das Temperaturoptimum für die intramoleculare Athmung der Weizen- und Lupinenkeimlinge ist ebenso wie dasjenige für die normale Athmung dieser Untersuchungsobjecte bei 40° C. erreicht.

5. Das Temperaturmaximum für die Athmung, d. h. diejenige höchste Temperatur, bei der die Pflanzen noch athmen, ohne das bereits Zellen zum Absterben gekommen sind, ist ziemlich schwierig genau festzustellen, liegt aber oft sicher erheblich höher als das Temperaturoptimum. Aus CLAUSEN's Untersuchungen ergiebt sich, dass das Temperaturmaximum für die normale Athmung von *Triticum*- und *Lupinus*-keimlingen bei 45° C. (für *Lupinus* nicht bei 50° C., wie CLAUSEN in Folge eines Irrthums angiebt) zu suchen ist. Wurden die Pflanzen, welche bei 45° C. zum Versuch benutzt waren, nachträglich niederen Temperaturen ausgesetzt, so wuchsen sie weiter, während dies nach der Behandlung bei 50° C. nicht mehr geschah. Zudem zeigen die graphischen Darstellungen, dass die Athmungscurven von 45° C. ab sehr schnell und gleichmässig abfallen, weil eben durch Wärmegrade über 45° C. manche Zellen bereits getödtet werden. Ein Temperaturmaximum für die intramoleculare Athmung der Weizen- und Lupinenkeimlinge existirt eigentlich nicht, denn nach Ueberschreitung des Temperaturoptimums (40° C.) sterben sogleich viele Zellen der Untersuchungs-

objecte ab, und die Kohlensäureproduction sinkt in Folge dessen rapide[1]).

6. Die Kohlensäureproduction ist stets bei intramolecularer Athmung der Weizen- und Lupinenkeimlinge geringer als bei normaler Athmung dieser Pflanzen. Das Verhältniss J/N ist aber für verschiedene Temperaturen kein constantes.

2. Die intramoleculare Athmung und der Entwickelungszustand der Pflanzen.

Es gewährt nach verschiedenen Richtungen hin Interesse, die Frage zu beantworten, wie sich das Verhältniss J/N gestaltet, wenn ein und dieselbe Pflanzenspecies in verschiedenen Entwickelungsstadien bezüglich der normalen Athmung einerseits und der intramolecularen Athmung andererseits untersucht wird[2]).

Geprüft wurden je 100 Lupinenkeimpflanzen von verschiedenem Alter. Dieselben producirten pro Stunde bei 20° C. Milligramm CO_2:

Alter	Bei normaler Athmung	Bei intramolecularer Athmung	$\frac{J}{N}$
3 Tage	23,18	12,83	0,553
4 „	19,67	11,47	0,583
6 „	25,42	15,20	0,598
9 „	22,92	14,66[3])	0,640

Auf weitere Untersuchungen des Herrn AMM, deren Resultate ein besonderes theoretisches Interesse beanspruchen, komme ich später zurück.

Jena, im April 1892.

---

[1]) Möglich wäre es immerhin, dass das Temperaturmaximum bei Wärmegraden etwas über 40° C. zu suchen ist.

[2]) Die bezüglichen Arbeiten STICH's (Flora 1891) wurden uns erst nach Abschluss der vorliegenden Untersuchungen bekannt.

[3]) Dass die angewandte Methode sehr genaue Resultate lieferte, geht z. B. aus folgenden Angaben hervor. Es gelangten 100 Stück 3 Tage alter Lupinenkeimlinge zur Untersuchung. Nach längerem Durchleiten von Luft durch den Apparat begann der eigentliche Versuch. In zwei auf einander folgenden Stunden lieferten die Keimpflanzen 23,41 und 23,59 *mg* CO_2. Nun wurde die Luft im Apparat durch Wasserstoff völlig verdrängt, um erst dann die intramoleculare Athmung zu bestimmen. Pro Stunde wurden exspirirt 12,84 und 12,78 *mg* CO_2. Als jetzt, nachdem zuvor längere Zeit Luft durch den Apparat geleitet worden war, wieder Bestimmungen über normale Athmung vorgenommen wurden, lieferten die Untersuchungsobjecte pro Stunde 23,04 und 22,68 *mg* CO_2, also fast genau ebenso viel, wie bei Beginn der Experimente.

28. W. Schmidle: Ueber einige neue und selten beobachtete Formen einzelliger Algen.

Mit Tafel XI.

Eingegangen am 10. April 1892.

Von den ungefähr 300 Algenarten, welche ich seit drei Jahren grösstentheils im Schwarzwalde und in dem mittleren Theile der badischen Rheinebene sammelte, möchte ich einige genauer beschreiben, welche theils neue Arten, theils selten beobachtete Formen darstellen.

Zuerst erwähne ich eine nach meiner Ansicht neue Art von *Coelastrum*, für welche ich den Namen *Coelastrum pulchrum* vorschlage.

Dasselbe befindet sich in einem kleinen Teiche, welcher zur Wiesenbewässerung dient, dicht hinter St. Peter im badischen Schwarzwalde. Der Weiher ist seit langer Zeit leer, so dass sich auf seinem Grunde eine Moos- und Characeendecke bildete, die reich an einzelligen Algenformen ist. Die Pflanze wurde im August 1891 gefunden in nicht vielen Exemplaren.

Coelastrum pulchrum stellt eine zierliche, vielfach durchbrochene Hohlkugel dar, die aus 8 bis 32 Zellen gebildet ist. Dieselben sind kugelig oder sehr undeutlich polygonal, so dass die abgerundeten Ecken gegen die Fortsätze der Zellhaut gerichtet sind. Der Inhalt ist von einem Chromatophor dunkelgrün gefärbt, in der Mitte der Zelle ist ein schwer zu unterscheidender Zellkern, im Zellinhalte zerstreut sind mehrere Bläschen unbekannter Natur.

Jede Zelle ist von einer ca. 3 μ dicken Zellhaut umgeben. Diese sendet in regelmässigen Abständen 5—6 kurze ungefähr 3 μ breite und bis 4 μ lange Fortsätze aus, welche mit den benachbarten, ebenso gebildeten Zellen in Verbindung stehen. So bilden sich zwischen je drei Zellen beträchtliche Lücken von unregelmässiger Gestalt mit abgerundeten Ecken, während die Zellen nur durch die schmalen, durchsichtigen, in der Mitte durch eine Scheidewand getrennten Fortsätze in Verbindung stehen. Ein gleicher Fortsatz geht ausserdem von jeder Zelle in der Richtung des Radius nach aussen und bildet da einen breit abgestutzten ungefähr 3 μ langen und breiten Zahn.

Die einzelnen Coenobien haben einen Durchmesser von 36 bis 72 μ, die einzelnen Zellen von 9 bis 12 μ.

Coelastrum pulchrum ist von allen bis jetzt bekannten Coelastren durch die Art der Verbindung der Zellen scharf getrennt. Von *Coelastrum Naegelii* Rabh., *C. cubicum* Naeg. und *C. cambricum* Arch. ist es ausserdem durch die runde Form der Zellen und die bedeutend entwickelte Zellhaut verschieden. *C. Naegelii* trägt ausserdem eine abgerundete Warze auf jeder Zelle und *C. cubicum* eine grössere Anzahl, gewöhnlich drei, ähnlich gestalteter nach aussen gerichteter Fortsätze. *C. microporum* Naeg., *C. scabrum* Reinsch und *C. verrucosum* Reinsch haben zwar runde Zellen, doch ausser der zierlichen Zellverbindung fehlen dem ersten die Fortsätze auf den Zellen, das zweite und dritte hat statt des Zahnes auf jeder Zelle mehrere und anders gestaltete Warzen. *C. astroideum* De Not. endlich hat ein sternförmiges Coenobium, anders gestaltete und angeordnete Zellen.

Fig. 1 stellt von einem 32-zelligen Coenobium die obere Hälfte dar; die untere Halbkugel ist der Deutlichkeit halber weggelassen, die schattirten Zellen am Rande sind bei tieferer Einstellung gezeichnet. Fig. 2 ist ein 10-zelliges Coenobium.

Eine zweite Alge, ein *Staurastrum*, scheint ebenfalls bis jetzt nicht beschrieben zu sein. Ich fand dieselbe sowohl im Herrenwiesersee bei Baden-Baden im Juni 1889, als im Juni 1891 im Nonnenmattweiher bei Freiburg i. Br., jedesmal sehr zerstreut unter anderen Algen. Da die beiden Seen am Nord- resp. am Südende des Schwarzwaldes liegen, so scheint diese Desmidiacee über den ganzen höchsten Schwarzwald verbreitet zu sein, weshalb ich sie mit dem Namen *Staurastrum Nigrae Silvae* bezeichne.

Staurastrum Nigrae Silvae ist ausgezeichnet durch eine sehr geringe Grösse, höchstens 18 bis 20 μ lang und ebenso breit. Die Halbzellen sind länglich elliptisch, die Mitteleinschnürung ist spitzwinklig und nach aussen stark erweitert. Auf jeder Seite gehen die Halbzellen in zwei Dornen aus, von welchen derjenige, welcher der Einschnürung am nächsten liegt, oft etwas stärker ist. Der Scheitel ist breit convex und trägt in der Mitte vier Dornen, so dass je zwei einander genähert sind. Zwischen diesen Dornen und den Ecken sind ausserdem kleinere Dornen, welche in quer über die Arme der Halbzelle laufende Reihen geordnet sind. — Die Scheitelansicht ist dreieckig, die Seiten sind in der Mitte etwas concav, die Ecken gehen (bei voller Scheitelansicht) in einen Dorn aus. In der Mitte des Dreiecks befindet sich ein Kranz von sechs grösseren Dornen (je zwei liegen gegen eine Ecke zu); zwischen diesen und jeder Ecke zeigen sich dann die Querreihen der kleineren Dornen.

Es ist zu bemerken, dass die Exemplare aus dem Herrenwiesersee stärker entwickelte, aber dafür eine geringere Anzahl kleiner Dornen haben; nämlich gewöhnlich nur eine Querreihe, wogegen die aus dem

Nonnenmattweiher mit zwei oder mehreren versehen sind. Figur 3, 4, 5, 6 stellen Exemplare vom ersten Orte dar, Figur 7, 8, 9 vom zweiten.

Formen, welche *Staurastrum Nigrae Silvae* nahe stehen, sind:

1) *Staurastrum monticulosum* Breb. Dasselbe ist nicht nur beinahe doppelt so gross (33 bis 40 μ), sondern hat auch, abgesehen von den sechs starken Scheiteldornen, eine vollständig glatte Zellhaut.

2) *Staurastrum denticulatum* Archer = *Phycastrum denticulatum* Näg. Dieses hat zwar die Querreihen kleiner Dornen, doch fehlt der Kreis der sechs grösseren auf dem Scheitel.

Dasselbe gilt von *Staurastrum subdenticulatum* Nordst. (Freshwater Algae in New Zealand and Australia; pag. 39, tab. 4, Fig. 4).

3) *Staurastrum arcuatum* Nordst. Bei diesem sind die Halbzellen gleichsam verkehrt halbmondförmig (WOLLE in Desmids of the United States, pag. 139, tab. 46, Fig. 13 zeichnet zwar auch eine Form mit elliptischen Halbzellen); die Zellhaut ist granulirt, und die Ecken enden in der Scheitelansicht in zwei Dornen. Das letztere gilt auch von *Staurastrum subarcuatum* Wolle.

Staurastrum Nigrae Silvae steht somit *Staur. monticulosum* Breb. am nächsten und bildet eine Mittelform zwischen diesem und *Staurastrum denticulatum* Archer.

Eine bis jetzt bloss in Tyrol (Val di Genova) gefundene Cosmarienspecies ist *Cosmarium subcostatum* Nordst. (In NORDSTEDT et WITTROCK, Desmidieae et Oedogonieae in Italia et Tyrolia collectae, tab 12, Fig. 13). Ich fand genau dieselbe Form in zwei kleinen Teichen bei St. Peter im August 1890 und 1891 und zwar zerstreut unter anderen Algen. Siehe Fig. 10, 11, 12. Diese Desmidiacee ist bisher sonst nirgends gefunden. Sie ist ausgezeichnet vor den zunächst verwandten Arten durch die Anordnung der Granula auf der Basisanschwellung, welche 3—5 Horizontalreihen bilden. Doch sind dieselben auch in Verticalreihen geordnet, wie NORDSTEDT's Abbildungen und die meinigen zeigen. Ferner ist die Anzahl der Chlorophyllkörper und die Beschaffenheit des Zellrandes charakteristisch. Derselbe zeigt nämlich fünf Ausbuchtungen an jeder Seite der Halbzelle; die drei oberen sind etwas ausgerandet, so dass sie am Rande zwei schwache Zähne haben, die zwei unteren sind überhaupt undeutlich. Der Scheitel der Halbzelle ist etwas vorgezogen, gerade abgestutzt und 4 mal schwach gewellt.

Was die Gestalt der Halbzellen, die Anordnung der Granula, die Anzahl der Chlorophyllplatten und die Scheitelansicht anbetrifft, so stimmt dasselbe vollkommen überein mit *Cosmarium Nathorstii* Boldt, *Cosmarium pycnochondrum* Nordst., *Cosmarium Kjellmani* Wille und wahrscheinlich auch mit *Cosmarium alatum* Kirchner, von welchem die Granulation in der Mitte der Halbzelle nicht beschrieben ist.

Alle zeigen nämlich eine in der Mitte bauchig aufgetriebene Scheitelansicht, zwei Chlorophyllplatten in jeder Halbzelle, einen abgestutzten, leicht gewellten Scheitel, eine enge lineare Mitteleinschnürung (WOLLE zeichnet zwar l. c. tab. 49, Fig. 19 *Cosmarium Kjellmani* mit bedeutend erweiterter Mitteleinschnürung, was jedoch bei den Figuren von COOKE in British Freshwater Algae und von WILLE in Ferskvandsalger fra Novaja Semlja nicht der Fall ist), alle haben etwas convexe nach oben convergirende Seiten mit gezähntem bis gebuchtetem Rande, und alle sind gleich granulirt. Die Granula bilden radiär geordnete Reihen und sind zugleich concentrisch gestellt, so dass in den äusseren Reihen vor den Buchtungen je zwei Graneln bei einander stehen. Gegen die Mitte der Halbzelle fogt dann ein glatter Raum, der Tumor in der Mitte dagegen ist wieder granulirt, die Graneln stehen hier in Verticalreihen und wahrscheinlich auch immer in Horizontalreihen.

Der Unterschied all dieser Formen bezieht sich bloss auf die Grösse. (*Cosmarium pycnochondrum* übersteigt die Mittelgrösse bedeutend, während *Cosmarium Kjellmani* im Typus etwas darunter bleibt), die Anzahl und das Aussehen der Buchtungen (*Cosmarium Kjellmani* ist gezähnt, *Cosmarium subcostatum* gebuchtet-gezähnt und die übrigen bloss gebuchtet) und auf die Anzahl der Verticalreihen der Anschwellung und der concentrischen Reihen am Rande.

All diese Cosmarien bilden somit eine abgegrenzte Gruppe, welche zwischen *Cosmarium pulcherrimum* Nordst. und *Cosmarium ornatum* eine Mittelstellung einnimmt, denn das erstere ist auf die gleiche Art, aber feiner granulirt und hat einen abgerundeten Scheitel, das letztere dagegen ist stärker granulirt, am Scheitel vorgezogen und gerade abgestutzt ohne gebuchtete Ränder zu besitzen.

KLEBS zeichnet in „Ueber die Formen einiger Gattungen der Desmidiaceen Ostpreussens“ ebenfalls eine hierher gehörige Form auf Tab. III, Fig. 80. Er vereinigt all diese Cosmarien und eine Menge anderer mit *Cosmarium Botrytis* Menegh., indem er weder auf die Anzahl der Chlorophyllkörper, noch auf das Aussehen der Scheitelansicht Rücksicht nimmt. Doch da bei all diesen Formen der Tumor der Halbzelle bedeutend entwickelt, besonders granulirt und der Rand anders geformt ist, so erhalten sie ein auf den ersten Blick verschiedenes Aussehen, so dass man sie auch als besondere Species abtrennen muss, bis Culturversuche das Gegentheil beweisen.

Freilich ist sicher, dass *Cosmarium Botrytis* in der Richtung variirt, dass es eine Anschwellung über der Basis erhält, die jedoch nicht durch besondere Granulation ausgezeichnet ist. KLEBS zeichnet eine solche Variation l. c. tab. III, Fig. 81, die jedoch bedeutend kleiner ist und auch in der Gestalt abweicht. Auch SCHAARSCHMIDT beschreibt in Notarisia, 1886, pag. 286 ein dahin gehöriges *Cosmarium* von bedeutender Grösse (93 ⩓ 67 μ) als *Cosmarium Botrytis* var. *pulchrum*, ebenso WOLLE l. c. pag. 75, tab. 17, Fig. 4 unter dem Namen *Cosmarium Botrytis* var. *tumidum*. Ich selbst fand in den Hanfrezen von Sinzheim auf der Rheinebene bei Baden-Baden solche Formen und zwar häufig, welche ich mit letztgenannter Variation identisch halte (vergleiche Figur 13 und 14). Ich hielt die Exemplare lange für typische Formen, bis ich aus Zufall eine Scheitelansicht sah; und dann zeigte es sich bei näherer Untersuchung, dass alle Exemplare eine deutlich angeschwollene Bauchseite besitzen. Die Zellen haben eine Länge von 65 bis 74 μ, eine Breite von 50 bis 61 μ und haben in der Frontalansicht ganz das Aussehen von *Cosmarium Botrytis*, nur dass die Graneln etwas kleiner sind.

Wie *Cosmarium Botrytis* mit einer Anschwellung auf der Halbzelle vorkommt, so kann dieselbe umgekehrt bei *Cosmarium phaseolus* Breb., wo sie typisch ist, fehlen. Ein solches mit fehlender Anschwellung beschreibt KLEBS l. c. pag. 35, tab. III, Fig. 41 und 42, und BOLDT in Bidrag till kännedom om Sibiriens Chlorophyllophyceer pag. 103, tab. 5, Fig. 7 als Variation *achondrum*. Ich selbst fand diese Species mit und ohne Anschwellung im August 1891 bei St. Peter in einem Teiche ziemlich häufig; doch zeigte kein Exemplar die typische Form (vergl. Fig. 15, 16, 17, 18).

Die Zellen sind rundlich, ebenso breit als lang oder breiter, die Länge beträgt 22—24 μ; die unteren Ecken sind abgerundet, die Seiten convex, nach dem Scheitel convergirend. Der Scheitel selbst ist abgestutzt mit abgerundeten oberen Ecken. In jeder Halbzelle befindet sich ein Chlorophor mit einem Pyrenoide. Die Scheitelansicht ist elliptisch mit oder ohne Anschwellung; die Membran ist sehr fein punktirt.

Danach wären die mit keiner Basisanschwellung versehenen Exemplare zur oben genannten Variation *achondrum* zu stellen, welche ebenfalls einen abgestutzten Scheitel hat; nur ist dieselbe bei BOLDT ungefähr als doppelt so gross (40,8 ⩓ 36—38) beschrieben. Die anderen Formen dagegen gehören zu der von NORDSTEDT in „Bidrag till kännedomen om Sydligare Norges Desmidiéer pag. 7, Fig. 5 beschriebenen Variation *elevatum*. Freilich ist auch hier die Uebereinstimmung keine vollständige, denn die von NORDSTEDT beschriebenen Exemplare sind glatt, während meine fein punktirt sind. Doch halte ich diese Unterschiede zu gering, als dass deshalb neue Namen einzuführen wären.

In demselben Algengemisch, doch weniger häufig, und ebenso in den Hanfrezen von Sinzheim befindet sich noch *Cosmarium reniforme* Archer. Fig. 19, 20, 21 und 22. Diese Species ist in Mitteleuropa ausser von HANSGIRG in Böhmen sonst noch nicht gefunden worden.

Es steht *Cosmarium latum* Breb. und *Cosmarium margaritiferum* Menegh. sehr nahe. Vom ersteren ist es durch die geringere Grösse und Anordnung der Graneln, die nicht concentrisch stehen, verschieden. Eben dadurch unterscheidet es sich auch von *Cosmarium margaritiferum.* Ausserdem zeigt dieses noch eine nach aussen erweiterte Mitteleinschnürung, welche bei *Cosmarium reniforme* nach innen erweitert ist, und ist länger als breit, während das andere ungefähr den gleichen Längen- und Breitendurchmesser hat. NORDSTEDT beschreibt von dieser Alge in Freshwater Algae in New Zealand and Australia pag. 46, Fig. 5 eine Variation *compressum* mit abgestutztem Scheitel, aufsteigenden Reihen von Graneln (fere in quincuncem dispositis) und einer ovalen Scheitelansicht mit beinahe parallelen Breitseiten. Auch diese Variation kam unter dem Typus zerstreut vor, vergleiche Figur 20 und 21, und dazu noch eine zweite, welche in derselben Richtung weiter geht und als Variation *retusum* bezeichnet werden soll: Fig. 21 und 22. Dieselbe hat die gleiche Scheitelansicht wie die Variation *compressum* und die gleiche Granulation, dagegen ist der breite Scheitel in der Mitte deutlich zurückgezogen, und die Form wird deshalb viereckiger. Diese Variation fand ich seltener und nur, wie auch die erste, in den Hanfrezen von Sinzheim; die Dimensionen waren 56 ︽ 56 μ.

Weitere Formen bedürfen noch einer näheren Untersuchung und werden später veröffentlicht werden.

Mannheim, den 9. April 1892.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Coelastrum pulchrum* n. sp.; ein 32-zelliges Coenobium; die Zellen der unteren Halbkugel sind der Deutlichkeit wegen weggelassen. Vergr. 500.
„ 2. *Coelastrum pulchrum* n. sp., ein 10-zelliges Coenobium. Vergr. 500.
„ 3—9 *Staurastrum Nigrae Silvae* n. sp. Fig. 3, 4, 8, 9 sind 1000fach vergrössert; Fig. 5, 6, 7 500 fach.
„ 10, 11, 12. *Cosmarium subcostatum* Nordst. Verg. 500.
„ 13, 14. *Cosmarium Botrytis* var. *tumidum* Wolle. Vergr. 500.
„ 15, 16. *Cosmarium phaseolus* var. *elevatum* Nordst. Vergr. 500.
„ 17, 18. *Cosmarium phaseolus* var. *achondrum* Boldt. Vergr. 500.
„ 19. *Cosmarium reniforme* Archer. Vergr. 500.
„ 20. *Cosmarium reniforme* var. *compressum* Nordst. Vergr. 500.
„ 21, 22. *Cosmarium reniforme* var. *retusum* n. var. Vergr. 500.

29. A. Scherffel: Zur Kenntniss einiger Arten der Gattung Trichia.

Eingegangen am 19. April 1892.

Gelegentlich einer Bestimmung von Exemplaren der *Trichia chrysosperma* Rost. kam ich in die Lage, auch die derselben zunächststehenden Arten vergleichend zu studiren.[1] Als Resultat meiner Untersuchung fand ich Details, welche theils in den zumeist benutzten Diagnosen dieser Arten von COOKE, ZOPF, SCHROETER, BERLESE und MASSEE nicht gehörig hervorgehoben wurden, theils ganz unerwähnt geblieben sind, welche aber für die Charakteristik dieser Arten Wichtigkeit besitzen und auch vom rein morphologischen Standpunkte aus Berücksichtigung verdienen.

Trichia chrysosperma Rost.[2]

Allgemein wird die Sculptur der Capillitiumröhren als „character specificus“ und als eine nur dieser Art zukommende Eigenthümlichkeit in den Diagnosen hervorgehoben[3] DE BARY war der erste, der auf das Nachdrücklichste jener Längsleisten Erwähnung that, welche die benachbarten Windungen der Spiralleisten brückenartig miteinander verbinden. Erst in neuester Zeit giebt MASSEE auch für zwei andere Trichiaceen eine gleiche Sculptur der Capillitiumröhren an, nämlich für *Trichia intermedia* Mass.[4] und *Hemiarcyria chrysospora* Lister.[5] Ich habe ferner diese Sculptur auch bei *Trichia affinis* de Bary, *Tr. Jackii* Rost., *Tr. scabra* Rost. und *Hemiarcyria Serpula* (Scop.) Rost. auffinden können. Mithin ist diese keineswegs für *Trichia chrysosperma* Rost. specifisch, sie wird aber dennoch auch fernerhin in der Diagnose Erwähnung finden müssen, wenn auch die Stärke ihrer Ausbildung schwankend ist. Diese Schwankung geht so weit, dass, während in manchen Fällen die Längsleisten die Stärke der Spiralen erreichen und so ein förmliches Gitter zu Stande kommt, sie in anderen Fällen derart zart sind, dass zu ihrer deutlichen Sichtbarmachung selbst zur Anwendung von besonderen Beleuchtungsmethoden gegriffen werden muss.

---

[1] Hrn. Custos Dr. GÜNTHER BECK Ritter v. MANNAGETTA, der mir in liberalster Weise die Benutzung der Myxomyceten-Sammlung des k. k. Hof-Museums zu Wien gestattete, spreche ich hierfür nochmals meinen verbindlichsten Dank aus.

[2] Betreffs der Autorschaft dieser Art schliesse ich mich der Ansicht MASSEE's an. G. MASSEE, A Revision of the *Trichiaceae*. Journal of the Royal Microscopical Society. 1889, pag. 342.

[3] DE BARY, Die Mycetozoen. Zeitschrift für wissensch. Zoologie 1859. Sep. Abdr. pag. 28. Auch „Vergl. Morphologie und Biologie der Pilze“ 1884, pag. 472.
ROSTAFINSKI, Slucowce. 1875, pag. 256.
COOKE, M. C., Myxomycetes of Great Britain. 1877, pag. 64.
ZOPF, W., Schleimpilze. 1885, pag. 50 und 161—162.
SCHROETER, J., Kryptogamen-Flora von Schlesien. III. Bd. I. Hälfte. 1885, pag. 113.
BERLESE, A. N., in SACCARDO. Sylloge Fungorum. Vol. VII. pars I. 1888, pag. 443.

[4] MASSEE, l. c., pag. 341.

[5] MASSEE, l. c., pag. 357.

ROSTAFINSKI erwähnt bereits in seiner Monographie auf Seite 257, dass bisweilen zahlreiche, kurze Stacheln den Spiralleisten der Elateren aufsitzen. Der schweren Zugänglichkeit des polnischen Textes dieses Werkes allein mag es zuzuschreiben sein, dass diese Angabe keine Berücksichtigung gefunden hat. Erst MASSEE[1]) erwähnt die Stacheln wieder, hält aber ihr Vorkommen für ein ausnahmsweises, mit einem besonderen Hinweise auf jenes Exsiccat, welches in RABENHORST's Fungi Europaei sub n. 567 zur Ausgabe gelangte. Ausgedehntere, an von den verschiedensten Standorten stammenden Exemplaren gemachte Beobachtungen zeigten mir jedoch, dass bestachelte Capillitiumröhren keineswegs Ausnahmen bilden, das Vorkommen derselben vielmehr ein regelmässiges ist. Freilich sind die Stacheln stets klein, leicht zu übersehen, zumal wenn sie spärlicher vorhanden sind.[2])

Die Erwähnung des Vorkommens von Stacheln auf den Spiralleisten erachte ich deshalb für nothwendig, weil sie sich einerseits auf eine wie gesagt anscheinend constant vorkommende Thatsache bezieht, und so das Unerwähntlassen derselben in den Diagnosen einen gegebenen Falles leicht zu der irrigen Ansicht verleiten kann, es liege ihm etwas Neues vor; anderseits, weil auch die Stacheln dazu beitragen, die nahe Verwandtschaft dieser Art mit *Trichia affinis* de Bary darzulegen.

Die Sporen der *Trichia chrysosperma* Rost. besitzen eine Membran mit netzförmig angeordneten Verdickungsleisten. Die Maschen dieses Verdickungsnetzes werden allgemein als polygonal bezeichnet und noch deutlicher als solche stark schematisirt abgebildet.[3]) Thatsächlich lässt sich jedoch in allen Fällen bloss eine Tendenz zur polygonalen Gestaltung derselben erkennen, in der Regel aber zeigen sie eine charakteristische Unregelmässigkeit. Es sind an einer Spore polygonale,

---

1) MASSEE, l. c. pag. 341 und 343.

2) Vom morphologischen Standpunkt ist die Combination von Spiralleisten, Stacheln auf denselben und Längsleisten zwischen deren Windungen erwähnenswerth, da sie in willkommener Weise jene Combinationen ergänzt, welche ZOPF namhaft macht. Vergl. ZOPF, Schleimpilze, pag. 50 und 161.

3) ROSTAFINSKI, l. c. Taf. XII, Fig. 240. COOKE, l. c. Taf. 23, Fig. 240. MASSEE, l. c. Taf. V, Fig. 10.

ganz unregelmässige, grössere und kleinere Maschen vorhanden. Die Leisten zeigen vielfache Unterbrechungen, und demzufolge erscheinen die Maschen häufig nicht geschlossen. Solche Unterbrechungen der Leisten stellen sich im optischen Durchschnitte als Lücken im Saume dar, so dass man zur Charakterisirung dieser Erscheinung, die in Folge der bedeutenderen Höhe der Leisten und Breite des Saumes zu einer auffälligen Eigenthümlichkeit der *Trichia chrysosperma*-Sporen wird, sich mit Recht der Ausdrucksweise BERLESE's bedienen kann, welche dieser Autor in der Diagnose der *Tr. Jackii*[1]) gebracht: „limbo incrassato, lato, perforato."

Was jedoch die Sporen der *Tr. chrysosperma* Rost. ganz besonders charakterisirt, nur von ROSTAFINSKI[2]) gebührend gewürdigt, andernorts aber nicht gehörig betont wurde, ist die Höhe — 2 μ — und Dünne der Verdickungsleisten. Dies ist es, im Vereine mit dem charakteristisch gestalteten Netzwerk, was die Sporen und hiermit auch zugleich die Art am schärfsten charakterisirt.

Wenn MASSEE[3]) behauptet, dass die Verdickungsleisten der Sporenmembran an ihrer Schneide keine „Grübchen" zeigen, so kann ich ihm hierin nicht beipflichten. Schon im Jahre 1866 hatte DE BARY[4]) eine Abbildung einer Spore von *Tr. chrysosperma* Rost. veröffentlicht, welche sehr deutlich diese „Grübchen" der Verdickungsleisten zur Anschauung bringt. Merkwürdigerweise enthält die Zeichnung der in Frage stehenden Sporen von ROSTAFINSKI[5]) nicht einmal eine Andeutung dieser die Verdickungsleisten auszeichnenden Structur. Nichtsdestoweniger ist diese stets vorhanden. Die „Grübchen" erscheinen aber bei der Höhe und Dünne der Leisten an der Schneide weniger deutlich, ganz deutlich jedoch an den Knotenpunkten des Verdickungsnetzes, hier oft die Bildung kleiner, eigenartiger Netze herbeiführend. Es fällt hiermit jene Schranke, die bei MASSEE durch das angebliche Fehlen dieser Vertiefungen zwischen zwei einander nahestehenden Arten aufgerichtet wurde und *Tr. affinis* de Bary in eine andere Gruppe verwies.

Trichia affinis De Bary.

Als ein Unterscheidungsmerkmal von der nächstverwandten *Trichia chrysosperma* Rost. hebt ROSTAFINSKI[6]) das Fehlen der Längsleisten zwischen den Windungen der Elaterenspiralen hervor. COOKE, SCHROETER und MASSEE folgen ihm hierin. BERLESE[1]) spricht in der Diagnose dieser Art in unklarer Weise von „spiralibus in rete connexis.“ Jm Bestimmungsschlüssel der *Trichia*-Arten auf Seite 439 a. a. O. hingegen werden für *Trichia affinis* de By. Längsverbindungen der Elaterenspiralen in Abrede gestellt. Das Exemplar dieser Art, welches ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, es ist jenes, welches FUCKEL in seinen Fungi rhenani editio II., sub n. 1432, ausgegeben hatte und gewissermassen als ein Originalexemplar dieser Art gelten kann, zeigt jedoch, wie ich bereits oben vorgreifend erwähnte, deutlich ausgebildete Längsleisten zwischen den Windungen der Elaterenspiralen. Freilich sind diese selbst hier schwerer wahrzunehmen, als bei gleich deutlicher Ausbildung bei *Trichia chrysosperma* Rost., da die Dimensionen bedeutend kleinere sind, die Capillitiumröhren dieser Art nur eine Dicke von 5 μ erreichen. Der Widerspruch, der in den Angaben über den Mangel der Längsleisten zwischen den Windungen der Elaterenspiralen und den dagegensprechenden Befund an den Elateren des FUCKEL'schen Exemplares liegt, wird uns verständlich erscheinen, wenn wir in Betracht ziehen, dass die Längsleisten zwischen den Spiralwindungen in der Stärke ihrer Ausbildung hier ebenso variiren können, wie bei *Trichia chrysosperma* Rost. Bei zarter Ausbildung können sie dann hier um so leichter der Aufmerksamkeit des Beobachters entgehen.

---

[1]) BERLESE, l. c. pag. 444.

[2]) ROSTAFINSKI, l. c. pag. 257.

[3]) MASSEE, l. c. pag. 341.

[4]) DE BARY, Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Myxomyceten, pag. 298, Fig. 101 d.

[5]) Die Abbildung bei COOKE, l. c., ist nur eine Copie derjenigen ROSTAFINSKI's.

[6]) ROSTAFINSKI, l. c. pag. 257.

Nach ROSTAFINSKI,[2]) SCHROETER,[3]) BERLESE[4]) sollen ferner die Spiralen der Elateren stachellos sein. MASSEE[5]) erwähnt ein gelegentliches Vorkommen von rudimentären Stacheln. Die Elateren des FUCKEL'schen Exemplares zeigen jedoch eine solche kräftige und reichliche Bestachelung, dass dieselbe noch jene übertrifft, welche die Elateren typischer Formen von *Trichia scabra* Rost. aufweisen. Der schroffe Gegensatz zwischen dieser Thatsache und den Angaben der Autoren beweist jedoch nur, dass auch hier sicherlich Abstufungen bezüglich der Stärke der Elaterenbestachelung vorhanden sind.

Nächst der geringeren Dicke der Capillitiumröhren ist es die Sculptur der Sporenmembran, welche diese Art von *Trichia chrysosperma* Rost., zugleich aber auch von *Tr. scabra* Rost. scharf unterscheidet. Die geringe Höhe (ca. nur 1 μ) und bedeutendere Breite der Netzleisten, die zu wenigen, unregelmässigen Maschen zusammenschliessen, jedoch genug häufig Unterbrechungen zeigen, stellt jenen Artcharakter dar, der diese Art am sichersten kennzeichnet.

---

1) BERLESE, l. c. pag. 443.

2) ROSTAFINSKI, l. c. pag. 257.

3) SCHROETER, l. c. pag. 113.

4) BERLESE, l. c., pag. 443.

5) MASSEE, l. c. pag. 344.

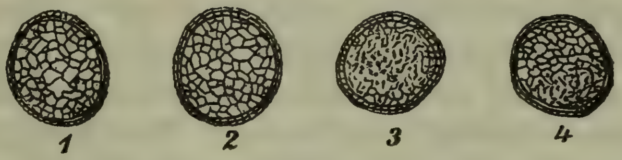
ROSTAFINSKI allein hat dies hervorgehoben, und es ist nur zu wünschen, dass dies allgemein geschehe. Auf den Leisten sind „Grübchen“ vorhanden, die hier in Folge der grösseren Breite derselben auch deutlicher hervortreten. Den Raumverhältnissen entsprechend zeigen diese Vertiefungen bald ein-, bald mehrreihige Anordnung, doch ist die erstere die vorherrschende. Jedenfalls verleiht die deutliche Ausbildung dieser Grübchen den Verdickungsleisten der Sporenmembran ein eigenartiges Aussehen.

Trichia scabra Rost.

Dass auch bei dieser Art die Elateren zwischen den Windungen der Spiralleisten zarte Längsleisten besitzen, habe ich bereits erwähnt. Meist sind es die Formen, deren Capillitiumröhren dünn — nur 4 μ dick — sind, die sich durch reichliche Bestachelung und deutliche Längsleisten zwischen den Windungen der Spiralen auszeichnen; während jene Formen, deren Elateren dicker (5—6 μ) sind, sowohl eine spärlichere Bestachelung, als auch eine schwache Entwickelung der Längsleisten erkennen lassen.

Die Uebereinstimmung in der feineren Sculptur der Elateren mit jener derjenigen von *Tr. chrysosperma* Rost. und *Tr. affinis* de By., sowie die grosse äusserliche Aehnlichkeit mit diesen Arten spricht dafür, dass *Tr. scabra* ihnen nahe steht. Nach übereinstimmender Angabe der Autoren trägt jedoch hier die Sporenmembran warzenförmige Verdickungen. Dieses Merkmal, von dem der Autor dieser Art, ROSTAFINSKI, sagt, es unterscheide *Tr. scabra* sofort von *Tr. chrysosperma* und *Tr. affinis*, scheint sie von diesen Arten zu entfernen. In der That wäre dem so, wenn die Sporenmembransculptur in ihrem Wesen nicht verkannt worden wäre. *Trichia scabra* Rost. hat nicht rein warzige, sondern vielmehr netzförmig verdickte Sporenhäute! Der Charakter des Verdickungsnetzes ist jedoch ein anderer als bei *Tr. chrysosperma* und *affinis*. Die Verdickungsleisten sind linienförmig, und die kleinen, geschlossenen, verschieden gestalteten, unregelmässigen oder polygonalen, in ihrer Weite ziemlich gleichmässigen Maschen bilden ein zierliches Mosaik. Nicht über die ganze Sporenoberfläche ist dieses Verdickungsnetz ausgedehnt, sondern in einem Theile derselben, der selbst die Ausdehnung einer Kugelhälfte gewinnen kann, löst sich das Netzwerk durch das Auftreten zahlreicher Unterbrechungen der Leisten in Warzen auf, welche ihrem Ursprunge gemäss mehr weniger linienförmig gestreckt erscheinen, jedoch auch selbst punktförmig sind. *Trichia scabra* Rost. besitzt also bilaterale Sporen. Der Umstand, dass ein Theil der Sporenhaut warzenförmige, der andere netzförmige Verdickung besitzt, erklärt und entschuldigt einigermassen die Verkennung des wahren

Sachverhaltes, da ausserdem das Netzwerk zu seiner deutlichen Wahrnehmung leistungsfähige Linsen verlangt. Die Sculptur der Sporenmembran ist in ihrem Charakter durchaus beständig. An den Sporen sämmtlicher Exemplare der *Trichia scabra* Rost., die zu untersuchen ich Gelegenheit hatte, und darunter auch an solchen, welche ROSTAFINSKI eigenhändig als *Trichia scabra* bezeichnet hatte, konnte ich dieselbe beobachten.



Sporen von *Trichia scabra* Rost. 1 und 2 den netzförmig verdickten, 3 den warzig verdickten Theil zeigend. 4. Beide Verdickungsformen gleichzeitig zeigend. Zeiss, Apochromat 2 *mm.* 1,30 Apert. Ocular 8. Vergr. ca. 1000.

Trichia Jackii Rost.

Obwohl jenes Exemplar, welches ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, in der Beschaffenheit des Capillitiums mit den Beschreibungen der genannten Art nicht ganz übereinstimmt, stehe ich trotzdem nicht an, dasselbe als *Tr. Jackii* Rost. zu betrachten, da die Sculptur und Grösse der Sporen die für diese Art charakteristische ist. Die 4—5 μ dicken, cylindrischen, mit kurzen rudimentären Stacheln spärlich bewehrten Capillitiumröhren haben halbkugelig-stumpfe Enden, welche häufig, jedoch nicht immer, an ihrem Scheitel einen oder einige kurze Stacheln tragen. Zwischen den Spiralleisten sind Längsleisten vorhanden, so wie dies MASSEE (l. c.) auf Taf. V in Fig. 1 für seine *Tr. intermedia* darstellt.

Die Sporen unseres Exemplares haben einen Durchmesser von 10—12 μ, sind im Allgemeinen kugelig. Die niedrigen (ca. 1 μ hohen) breiten Verdickungsleisten von unregelmässigen, welligen Umrissen verzweigen sich wohl, anastomosiren ausnahmsweise, zeigen Unterbrechungen, bilden aber kein Netzwerk, sondern meandrische Figuren.[1]) Die Oberfläche dieser Verdickungsleisten trägt die „Grübchen" den Raumverhältnissen entsprechend zumeist in mehreren Reihen, oder richtiger gesagt, regellos angeordnet.[2])

Da diese von mir untersuchte Form der *Trichia Jackii* auch für diese Art das Vorhandensein von Längsleisten zwischen den Win-

---

1) ZOPF (Schleimpilze, pag. 49, Fig. 21, V) giebt eine Abbildung einer Spore von *Trichia Jackii*, die aber irrthümlicher Weise durchaus nicht zu dieser Art gehört, wohl aber gut zu *Trichia affinis* de By. passen würde.

2) ROSTAFINSKI, l. c. pag. 258. Als ein Hauptunterscheidungsmerkmal von *Tr. affinis* de By. hervorgehoben.

dungen der Elaterenspiralen darthut, so würde sich *Trichia intermedia* Massee hauptsächlich nur durch die abweichenden Dimensionen der Capillitiumröhren und Sporen von *Trichia Jackii* unterscheiden.

Das eben Mitgetheilte zeigt, dass die Diagnosen der betrachteten *Trichia*-Arten mangelhaft sind, und es möge auch dazu beitragen, deren Vervollständigung und Berichtigung durchzuführen. Andererseits aber führte das eingehendere Studium dieser Art zur vollkommneren Darlegung ihrer engeren Zusammengehörigkeit und zu Ergebnissen, welche für die Frage nach der Artabgrenzung innerhalb der Gattung *Trichia* von allgemeinerer Bedeutung sein konnten. Seit ROSTAFINSKI's Monographie ist es bekannt, dass äussere Form und Färbung für die Artabgrenzung von keiner ausschlaggebenden Bedeutung ist, bei sonstiger Uebereinstimmung mikroskopischer Charaktere. Unsere Untersuchungsresultate zeigen uns ferner, dass auch die mikroskopischen Details bei ein und derselben Art im verschiedenen Masse variiren. Es zeigte sich, dass die gestaltliche Eigenthümlichkeit und die Dimension der Capillitiumröhren beständiger ist, als ihre feinere Sculptur. Bei den Sporen schwankt ebenfalls Grösse und Form innerhalb gewisser enger Grenzen, die feinere Sculptur der Membran jedoch ist von grosser Constanz. Die von den Sporen gewonnenen Charaktere sind von hoher Bedeutung. Es liegt mir die Absicht fern, ausschliesslich die Sporen bei der Abgrenzung von Arten zu verwenden, denn dies ist als einseitig verwerflich; hier, wie überall sonst, lässt sich eine Art eben nicht durch einzelne Merkmale charakterisiren, abgrenzen. Stets muss der gesammte Organismus Berücksichtigung finden, sämmtliche „characteres essentiales“ müssen in seiner Diagnose vereint werden. Aber insbesondere bei den Arten der Gattung *Trichia* wird man bei Entscheidung nach der Frage der Artabgrenzung den Charakteren der Sporen entscheidende Bedeutung beimessen müssen.

---

30. H. Conwentz: Zur Abwehr.

In einem in der Generalversammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft zu Heidelberg 1889 gehaltenen und im VII. Bande dieser Berichte abgedruckten Vortrage über Thyllen und Thyllen-ähnliche Bildungen, sowie in der 1890 veröffentlichten Monographie der baltischen Bernsteinbäume, habe ich das Vorkommen von Thyllen in Tracheïden des Wurzelholzes dieser Bäume beschrieben und abgebildet. Gleichzeitig erwähnte ich ein analoges Vorkommen in Tracheïden verkieselter Nadelhölzer aus dem Diluvium des norddeutschen Flachlandes und sprach die Vermuthung aus, dass man künftighin derartigen Thyllen auch im Holze, vornehmlich im Wurzelholze, anderer Abietaceen und Cupressaceen begegnen werde. Im weiteren Verfolg verglich ich die Thyllen der Bernsteinhölzer mit einer Reihe von ähnlichen Vorkommnissen in Angiospermen und Gefässkryptogamen der Jetztwelt.

Neuerdings sind nun bei recenten Coniferen in der That Thyllen von Herrn RAATZ aufgefunden worden, und er hat hierüber eine vorläufige Mittheilung im letzten Hefte dieser Berichte veröffentlicht. Hierin kommt er auf die von mir beschriebenen Thyllen in den Tracheïden der Bernsteinhölzer zurück und behauptet rundweg, dass meine Ansicht auf einer falschen Deutung des Gesehenen beruht. Er ist auch gleich bereit, selbst eine Erklärung für das von mir Gesehene zu geben, indem er die Meinung ausspricht, dass jene Thyllen nichts anderes als Luftblasen bezw. Harzhäutchen seien.

In der Sache selbst verweise ich auf die beiden eingangs genannten Druckschriften und bemerke, dass ich keine Veranlassung finde, das damals Mitgetheilte abzuändern oder einzuschränken. Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass in den Dünnschliffen der Bernsteinhölzer auch Luftblasen im Inneren der Zellen auftreten, die selbstredend mit den von mir beschriebenen Thyllen nichts zu thun haben.

Nach meinem Dafürhalten wäre es aber erforderlich gewesen, dass sich Herr RAATZ nicht auf die Durchsicht des Textes und der Tafeln beschränkt, sondern auch einen Einblick in die Präparate selbst verschafft hätte, bevor er ein entscheidendes Urtheil über die gedachten Erscheinungen fällte. Im Vorwort zur Monographie der Bernsteinbäume habe ich ausdrücklich betont, dass ich den an mich herantretenden Ansuchen um Darleihung von geeignetem Material nach Möglichkeit gerne entsprechen werde, und ich bin davon überzeugt, dass auch Herr Professor LUERSSEN, in dessen Institut gerade die in Rede stehenden Dünnschliffe sich befinden, ebenso bereitwillig dieselben leihweise zur Verfügung gestellt hätte. Herr RAATZ hat es aber nicht für nöthig befunden, hiervon Gebrauch zu machen, und ich glaube kaum in der Annahme fehl zu gehen, dass ihm überhaupt die einschlägigen Präparate fossiler Hölzer bislang unbekannt geblieben sind. Dieses von ihm beliebte Verfahren, über die Beobachtung eines andern abfällig zu urtheilen, ohne das Untersuchungsobject selbst gesehen zu haben, ist durchaus unzulässig, und ich halte es für meine Pflicht, hiergegen an dieser Stelle sofort einen entschiedenen Einspruch zu erheben.

Danzig, den 27. April 1892.

31. Ign. Urban: Die Blüthenstände der Loasaceen.

Mit Tafel XII.

Eingegangen am 28. April 1892.

Die verhältnissmässig kleine Familie der Loasaceen ist, wie kaum eine andere von gleichem Umfange, durch die ausserordentliche Mannichfaltigkeit der Blüthenstände merkwürdig. Es begegnen uns hier sehr einfache neben höchst verwickelten Inflorescenzen, deren Untersuchung durch die grosse Brüchigkeit und sehr oft auch Spärlichkeit der Herbarmaterialien ganz bedeutend erschwert wird. Von den zahlreichen Ausgestaltungen sollen aber an diesem Orte nur einige charakteristische Beispiele hervorgehoben werden; eine genaue Darstellung nebst den sehr spärlichen (und meist irrigen) Litteraturnotizen werde ich in einer demnächst in den Druck zu befördernden Monographie der Familie geben[1]).

Die Gattung *Pĕtalonyx* hat endständige, traubige oder fast ährenförmige, verlängerte oder köpfchenartig verkürzte Blüthenstände, deren Bracteen am Blüthenstielchen bis zu den beiden unter dem Kelche selbst abgehenden Vorblättern emporgerückt sind.

In der nächstverwandten, aber doch immerhin recht fernstehenden monotypischen Gattung *Cevallia* (Fig. 1) treten terminale oder blattgegenständige Köpfchen auf, welche aus 2 bis 4 in Wickel auslaufende Cymen oder von Anfang an aus Wickel zusammengesetzt sind. Die Bracteen und Vorblätter stehen auf der Unterseite der Scheinaxen, also auf der Aussenseite der Köpfchen und dienen denselben als Involucrum; die fruchtbaren sind an der Wickelaxe immer bis zur Insertion der folgenden Blüthe emporgerückt.

Bei *Gronovia scandens* (Fig. 2) schliesst die primäre Axe mit einer Inflorescenz, indem die nach $^3/_5$ stehenden Laubblätter plötzlich

---

1) Diese Studien, sowie die in einem der nächsten Hefte folgende Mittheilung über den Blüthenbau der Loasaceen waren bereits vor 8 Jahren zum Abschluss gekommen. Sie blieben aber unveröffentlicht, weil von zahlreicheren, namentlich lebenden Materialien Ergänzungen und Berichtigungen zu erwarten waren. Allein weder die seitdem eingegangenen reichhaltigen Exsiccaten, noch die wenigen zur Keimung gebrachten Arten haben weitere Differenzirungen ergeben. — Ueber die Schwierigkeit, diese schönen und interessanten Pflanzen bei uns aus Samen zu ziehen, vergleiche man meine Abhandlung: Die Bestäubungseinrichtungen bei den Loasaceen in Berl. Bot. Jahrb. IV (1886) p. 364 u. f.

in linealische Bracteen übergehen; der aus der Achsel des obersten Laubblattes hervortretende Seitenzweig stellt sich in die Richtung der Hauptaxe und endigt nach Hervorbringung von 4 bis 5 Laubblättern wiederum mit einem Blüthenstande u. s. w. Die einzelnen Sprossaxen sind also sympodial verkettet, die auf einander folgenden in ihren Blättern antidrom. Der Blüthenstand selbst ist einem Trichasium ähnlich, dessen Strahlen meist sofort in Wickel auslaufen; er unterscheidet sich aber von einem solchen dadurch, dass einer der drei primären Aeste bis 1 *cm* tiefer abgeht als die beiden anderen, stärker entwickelt ist als diese, und dass ihre drei Insertionsstellen an der Inflorescenzaxe nicht um 120° divergiren, sondern um 144°, also die $^2/_5$-Blattstellung der relativen Hauptaxe fortsetzen. Auch hier sind beide Vorblätter vorhanden, die fruchtbaren wieder emporgewachsen.

Von den *Mentzelien,* welche im Allgemeinen einen cymösen in Wickel ausgehenden Blüthenstand besitzen, sind einige Arten dadurch merkwürdig, dass eine geringere oder grössere Anzahl der der terminalen Blüthe voraufgehenden Blätter hochblattartig reducirt und völlig steril ist, während die diesen vorhergehenden Laubblätter in ihren Achseln Zweige führen, die sich wie die Hauptaxe verhalten. Man könnte hier an Di- oder Pleiochasien denken, deren Auszweigung aber nicht aus den obersten, sondern aus den unteren Blättern der Gabelglieder vor sich ginge. Schon *M. Wrightii* zeigt eine Hinneigung zu diesem Verhalten. Ausgeprägter ist es bei kräftigen Pflanzen von *M. Lindleyi*; hier finden wir oft 1 bis 2 dieser Hochblätter der Kelchbasis angewachsen. Bei *M. ornata* sind es deren 5 bis 7, welche in spiraliger Anordnung am Kelche bis über dessen Mitte hinaufsteigen.

Die im Habitus von den *Mentzelien* sehr abweichende, mit ihr von den Autoren oft vereinigte Gattung *Eucnide,* z. B. *E. bartonioides* (Fig. 3) zeigt folgendes Verhalten. Auf die Cotyledonen folgen einige Paare decussirter Blätter mit kurzen Internodien und nicht oder wenig entwickelten Achselsprossen; die auf sie folgenden spiralig gestellten und sehr genäherten Blätter haben verlängerte Achselproducte, welche an der Spitze der stark verkürzten oder gestauchten Hauptaxe wie ein Büschel ausstrahlen. Die einzelnen Bestandtheile des letzteren sind: Zunächst mehrere Laubzweige, die sich an der Spitze wie die Hauptaxe verhalten, aber schwächer bleiben, sodann zwei (selten drei) blüthentragende Zweige und endlich in der Mitte die terminale Endblüthe. Jene Blüthenzweige, denen die Mutterblätter eine Strecke weit aufwärts angewachsen sind, sind Wickel mit je 2 Vorblättern, von denen das fruchtbare ebenfalls am Sympodium emporgerückt ist. Die ganze Inflorescenz stellt demnach eine sitzende 5—11-blüthige Cyma dar, welche nach der ersten Gabelung sofort in Wickel übergeht.

Eine grosse Analogie mit Vorigem zeigt der von den Autoren gänzlich verkannte Blüthenstand von *Sclerothrix fasciculata* (Fig. 4).

Die Blätter stehen decussirt. Oberhalb des obersten Paares geht ein Quirl von Zweigen ab, welcher morphologisch folgende Werthigkeit hat: 2 Zweige als primäre Achselproducte, die schnell heranwachsen und die Inflorescenz übergipfeln; zwischen diesen und den Mutterblättern je eine unterständige Beiknospe, welche meist auch, aber schwächer, entwickelt ist, als jene Zweige; mit diesen Zweigpaaren ungefähr in gleicher Höhe kreuzend, zwei scheinbar mutterblattlose Inflorescenzen; in der Mitte eine terminale Blüthe. Auch hier haben wir eine sitzende Cyma, deren Vorblätter bis zum Abgange der folgenden Blüthen aufwärts gerückt sind; die primären Cymenäste sind selten noch einmal gegabelt; gewöhnlich stellen sie ein 4—8-blüthiges Monochasium dar. Diese Wickel sind unter allen Loasaceen-Blüthenständen dadurch merkwürdig, dass im oberen Theile oder von vornherein nur die sterilen, also die gleichsam die Blüthe stützenden Vorblätter ausgebildet sind (bisweilen sehr klein und kaum wahrnehmbar), so dass ENDLICHER's Beschreibung: Racemi axillares terminalesque paniculati erklärbar wird.

Bei der nächst verwandten Gattung *Klaprothia* sind ähnliche Sprossverhältnisse vorhanden, die aber dadurch viel durchsichtiger werden, dass die Beisprosse fehlen, die Blüthenstandsaxen mehr oder weniger entwickelt und die Vorblätter grösser und immer vorhanden sind.

Auch der Blüthenstand der einzigen afrikanischen Gattung *Kissenia* lehnt sich eng an den von *Eucnide* an. Von den beiden Vorblättern sind die grösseren fertilen dem Sympodium bis zur folgenden Blüthe, die sterilen dem Pedicellus bis zur Mitte oder noch höher hinauf angewachsen.

Die meisten Arten der Gattung *Loasa* haben sowohl im vegetativen Theile wie in der Blüthenregion gegenständige Blätter. Die Hauptaxe schliesst mit einer Blüthe, aus deren Vorblättern die cymösen mehr oder weniger schnell zu Wickel verarmten Inflorescenzen hervorgehen; die Vorblätter sind auch in den Monochasien zu zweien vorhanden und gewöhnlich opponirt.

Bei *L. hispida*, *papaverifolia* und verwandten finden wir nur die untersten auf die Cotyledonen folgenden Blätter decussirt, die zwei folgenden ungleich hoch inserirt, die übrigen spiralig gestellt. Die Hauptaxe und oft auch der oberste Seitenzweig gehen sofort in Monochasien aus, deren fruchtbare Vorblätter allein vorhanden sind und der Scheinaxe im untersten Theile mehr oder weniger hoch, weiterhin regelmässig bis zum Abgange der folgenden Blüthe aufwärts angewachsen sind; sie divergiren mit letzteren dann, wie in ähnlichen vorhin geschilderten Fällen, um einen Winkel von 90°.

Bei *L. (Huidobria) Chilensis* (Fig. 5), einer aufrechten, verzweigten, mit alternirenden Blättern versehenen Pflanze, sind unterständige Beiknospen in der vegetativen Region sehr häufig. Der Blüthenstand ist scheinbar eine einseitswendige Traube, in welcher, wenn sie älter ist, Früchte, ältere und jüngere Blüthen, sowie Blätter, Blattbüschel und Kurzzweige bunt durcheinander gemischt erscheinen. Die Untersuchung jugendlicher Inflorescenzen zeigt, dass sie Wickel, aber im Uebergange zu Dichasien sind. Beide Vorblätter sind vorhanden: das untere, zunächst unfruchtbare ein Blattbüschel in der Achsel führend, das obere fruchtbare der Blüthe gewöhnlich gegenüberstehend oder bisweilen der Wickelaxe nach aufwärts etwas angewachsen und immer eine unterständige Beiknospe in der Achsel führend. Jenes Blattbüschel und diese Beiknospe sind es nun, welche der Inflorescenz von vornherein, besonders aber in älteren Stadien einen so eigenthümlichen Charakter verleihen. Während die Beiknospe gewöhnlich unentwickelt bleibt, verhält sich das Achselproduct, wie die Wickelaxe, d. h. es producirt, wenn die letztere längst in Fructification begriffen ist, in gleicher Weise wickelig verkettete Blüthen, aber nur in geringer Anzahl und dichter gedrängt.

Bei Weitem verwickelter noch wird der Aufbau in der Blüthenregion von *L. incana* (Fig. 6). Auch hier sind beide Vorblätter vorhanden, alternirend, laubblattartig, das obere etwas grösser, und nicht bloss die Wickelaxe, sondern auch eine unter- und eine oberständige (wenig entwickelte) Beiknospe in der Achsel führend; durch letztere, welche also zwischen dem gerade gestreckten Sympodium und der zur Seite geworfenen Blüthe zum Vorschein kommt, gleichsam als Achselproduct von dieser, wird die Gesammtinflorescenz eine höchst sonderbare. Das untere Vorblatt führt auch hier wieder ein Blattbüschel, welches sich im zweiten Stadium der Anthese zu einer kurzen Wickel ausbildet, und oberhalb desselben bisweilen noch eine oberständige Beiknospe in der Achsel.

Waren in den vorher besprochenen Fällen die Blüthen wickelig verkettet, so begegnen wir bei *L. parviflora* (Fig. 7) Blüthenstände, die in dieser Weise verbunden sind. Besonders gut präparirte Herbarexemplare zeigen auf den ersten Blick folgenden Aufbau: je zwei auf gleicher Höhe abgehende oder paarweise genäherte Blätter, von denen immer das eine etwas grösser, länger gestielt ist und keine Achselknospe führt, während das kleinere, kürzer gestielte unterwärts wenigstens eine mehr oder weniger entwickelte Knospe in der Achsel hat; am Internodium tritt mehr dem folgenden als dem vorhergehenden Blattpaare genähert die gänzlich blattlose Scheintraube mutterblattlos aus dem Stengel hervor. In Wahrheit stellt die ganze obere, Blüthenstände tragende Stengelpartie ein Sympodium dar mit 4 um 90° divergirenden Blattreihen, von denen die beiden nach hinten fallenden die grösseren Blätter führen, während die beiden nach vorn fallenden kleinere, Achselknospen besitzende Blätter aufweisen, über welchen in ebenfalls

2 Zeilen um 90° divergirend die Blüthenstände aus den Scheinaxen hervorbrechen. Die oben genannten Blattpaare nun sind, wie bei vielen *Solanum*-Arten, die beiden laubblattartigen Vorblätter der Blüthenstände, gehören aber zwei verschiedenen (auf einander folgenden) Sympodialgliedern an und divergiren dem entsprechend auch nur um 90°. Das fruchtbare Vorblatt ist der Scheinaxe aufwärts bis zum Abgang des folgenden sterilen angewachsen. Dies letztere Vorblatt ist aber als unfruchtbar nur insofern zu bezeichnen, als sein Achselproduct, an dem es bisweilen auch ein wenig emporrückt, zur Zeit der Anthese noch sehr reducirt ist. Wenn die Inflorescenzen der Hauptscheinaxe längst abgeblüht sind, kommen diese Knospen zur weiteren Entwickelung: sie tragen der Reihenfolge nach ein einzelnes kleineres Laubblatt mit einer Achselknospe, eine extraaxilläre Inflorescenz, ein grösseres Laubblatt ohne Achselspross und daneben um 90° divergirend in derselben Höhe oder etwas höher wieder ein kleineres Laubblatt, dann wieder eine Inflorescenz u. s. w.; sie zeigen also dieselbe Sprossverkettung wie die Hauptscheinaxe. Wir haben demnach im oberen, Blüthenstände tragenden Theile der Pflanze, wie in den beiden vorhin besprochenen Fällen, in Wahrheit Dichasien mit ungleich und ungleichzeitig geförderten Seitenaxen vor uns; der einen stärkeren, früher entwickelten wächst ihr Tragblatt sehr weit hinauf an; die andere mit kleinerem nicht oder wenig emporgerücktem Tragblatte entwickelt sich erst im zweiten Stadium der Anthese, verhält sich dann aber ganz wie die geförderte Axe. Biologisch lässt sich das Verhalten der Blüthenstände folgendermassen deuten. Die niederliegenden Stengel tragen im oberen Theile auf der Rückseite rechts und links die grösseren fertilen Vorblätter, welche sich auf die Flanken stellen; auf der Oberseite stehen die kleineren Vorblätter und ausserdem zwischen ihnen und von ihnen möglichst wenig verdeckt die Blüthenstände. Für die Spross- und Blüthenstandsvermehrung sorgt die Achsel dieser kleineren Vorblätter, aber erst zu einer Zeit, wenn die zugehörigen Inflorescenzen abgeblüht sind und ihre nunmehr rückwärts zur Erde gerichteten Früchte reifen. — Ein reguläres Dichasium mit gleich stark und gleichzeitig entwickelten Seitenaxen beobachtete ich nur einmal im unteren Theile einer Pflanze: die Inflorescenz stand genau in der Gabel, die beiden Vorblätter waren den Seitenaxen eine beträchtliche Strecke hinauf angewachsen, jedoch nicht bis zum Abgange des ersten Blüthenstandes der letzteren; diese waren weiterhin nur wickelartig ausgebildet. — Die Inflorescenzen selbst sind 5—10-blüthige Wickel, in welchen sowohl die fruchtbaren als die unfruchtbaren Vorblätter unterdrückt sind; die Wickelaxe streckt sich erst nach und nach, sowie die einzelnen Blüthen zum Aufblühen kommen.

Eine noch weiter gehende Differenzirung, wie sie sonst im Pflanzenreiche wohl nicht beobachtet wird, scheint die nächst verwandte *L. ru-*

pestris darzubieten, soweit ich aus der Untersuchung des einen kleinen, zur Verfügung stehenden Exemplars und der Abbildung des Entdeckers schliessen konnte. Im oberen Theile der Pflanze, wo die Blüthenstände auftreten, sind deren Vorblätter gänzlich unterdrückt; die geminderten Inflorescenzzweige fehlen, so dass aus der Hauptaxe ganz allein die Inflorescenzen abzugehen scheinen. Die Blüthen in diesen sind wieder wickelartig angeordnet, ebenfalls ohne eine Spur von Vorblättern. Existirte *L. parviflora* nicht mehr oder wäre sie noch nicht entdeckt, so würde diese unter den Loaseen einzig dastehende rispige Anordnung der Blüthenstände ganz unerklärbar sein.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Cevallia sinuata*, wenig schematisirt von oben: Die kleinen Kreise bedeuten die Insertionsstellen der abgefallenen Früchte, die dicken Striche die Scheinaxen, die dünnen die Vorblätter.

„ 2. *Gronovia scandens*, vom Abgange des untersten Inflorescenzzweiges aus in eine Ebene ausgebreitet: a) Fortsetzung der Hauptaxe (der Pedunculus), b) tiefer abgehender Ast des Pseudo-Trichasiums, c) dessen hinauf gewachsenes Tragblatt, d) und e) obere, in gleicher Höhe abgehende Aeste des Pseudo-Trichasiums, f) deren hinauf gewachsene Trag-(Vor-)blätter, g) Terminalblüthe

„ 3. *Eucnide bartonioides*, von der Seite: *C* Cotyledonen, *S* Seitenzweige, *T* Terminalblüthe, *W* Wickel.

„ 4. *Sclerothrix fasciculata*, Grundriss des obersten Theiles der Hauptaxe: *H* Hauptaxe bezw. Endblüthe, *S* primäre Seitenzweige, *B* Beisprosse, *M* Mutterblatt von *S* und *B*, *P* hinaufgewachsene Vorblätter bezw. Tragblätter der Seitenaxen der primären Cyma.

„ 5. *Loasa Chilensis*, Aufriss eines Theiles des Sympodiums: *B* unterständige Beiknospen, *F* Blüthen bezw. Früchte, *M* geminderte Axen des Dichasiums.

„ 6. *Loasa incana*, Aufriss eines Theiles des Sympodiums: *U* unterständige, *O* oberständige Beiknospen, *F* Blüthen bezw. Früchte, *M* geminderte Axen des Dichasiums.

„ 7. *Loasa parviflora*, Aufriss eines Theiles des Sympodiums: *G* grössere fruchtbare, nach hinten fallende, *K* kleinere, zunächst unfruchtbare nach vorn fallende Vorblätter der sympodialen Hauptaxe, *M* geminderte, später zur Entwickelung kommende Axen des Dichasiums, *J* Inflorescenzen. — Die Spätsprossaxen sind, um die Insertionsstellen der Blätter nicht zu verdecken, nach der entgegengesetzten Seite gerichtet gezeichnet und verhältnissmässig stärker verkleinert.

32. P. Ascherson: Die Bestäubung von Cyclaminus persica Mill.

Eingegangen am 28. April 1892.

Die Untersuchung einer noch unbeschriebenen nordafrikanischen Art der in der Ueberschrift genannten Gattung, welche im vergangenen Herbst in den Gärten meines hochverehrten Freundes Herrn WILLIAM BARBEY Au Rivage bei Genf zur Blüthe gelangte und deren Beschreibung an anderer Stelle erfolgen wird, gab mir Anlass, mich mit dem Bau der Antheren und dem Vorgange der Bestäubung bei der einheimischen und den übrigen bei uns in Cultur befindlichen Arten, namentlich der in der Ueberschrift genannten bekannt zu machen. Ich konnte in der Litteratur nur sehr wenige Angaben über diesen Gegenstand finden; dieselben sind fast ausschliesslich in DELPINO's „Ulteriori osservazioni e considerazioni sulla dicogamia nel regno vegetabile“, Sezione terza[1]), auf welche mich Prof. MAGNUS aufmerksam machte, sowie in dem epochemachenden Werke von KERNER VON MARILAUN „Pflanzenleben“ (II, 1891) enthalten. Da diese Angaben dem Plane dieser umfassenden Arbeiten entsprechend nur sehr kurz sein konnten, überdies an mehreren Stellen zerstreut sind, so ist es wohl nicht überflüssig, dass ich meine Beobachtungen, zumal dieselben in einigen Punkten zu einem von dem KERNER's etwas abweichenden Ergebniss führten, hier mittheile.

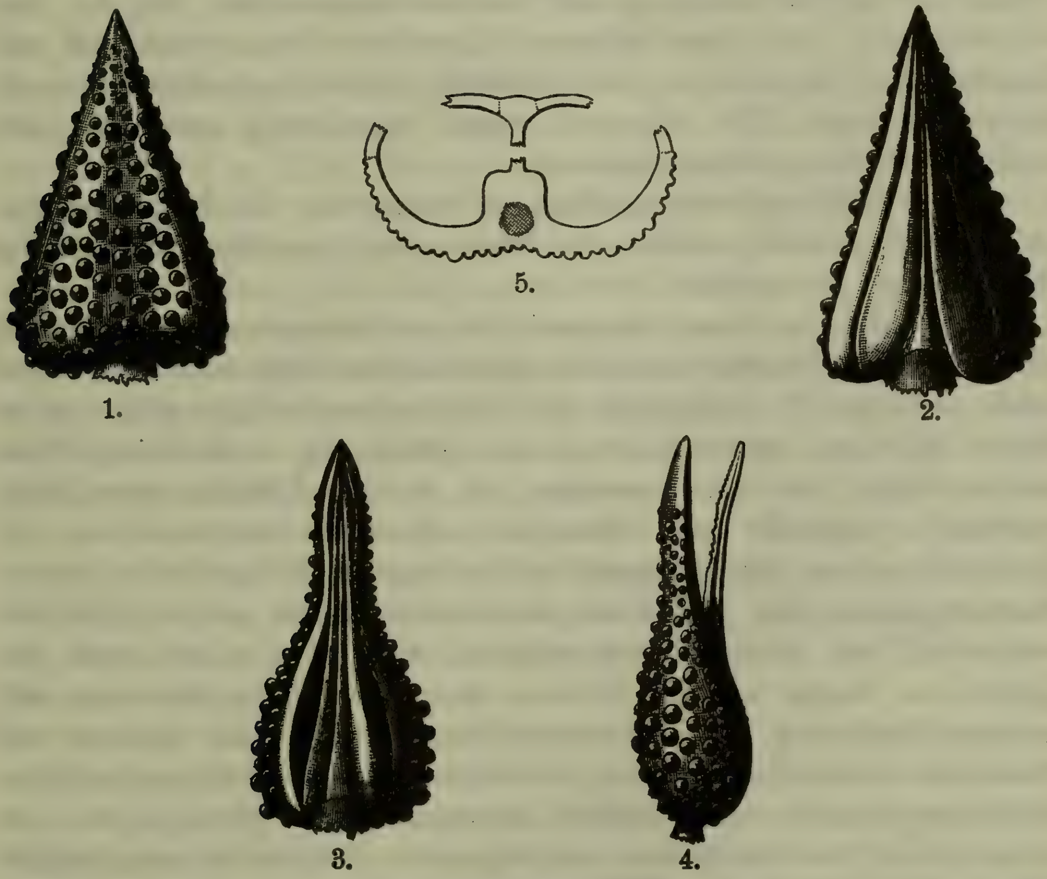
Die unaufgesprungenen Antheren (Fig. 1, 2) haben eine länglich dreieckige Gestalt und sitzen mit leicht pfeilförmig ausgeschnittener Basis auf ganz kurzem und breitem Filamente, welches nur gerade diesen Ausschnitt ausfüllt, nahe über der Basis der Kronenröhre in welcher sie wie bei *C. europaea* stets eingeschlossen bleiben. Auf der der Corollenröhre zugewandten Dorsalseite (Fig. 3) sind sie abgeflacht, weisslich gefärbt und ziemlich dicht, mit Ausnahme der Spitze, mit dunkelröthlichvioletten drüsigen Warzen bestreut[2]). Auf der dem Fruchtknoten zugewandten Ventralseite (Fig. 1) sind die längsgefurchten hochgelben Thecae durch das weisse, der Form der Anthere entsprechend sich nach unten verbreiternde gleichfalls furchenartig eingesenkte Connectiv getrennt. Schon aus dieser Beschreibung der äusseren

---

[1]) Atti Soc. Ital. Scienze natur. Milano. XVII. 1874.

[2]) Die Entwickelung dieser Drüsen hat H. GRESSNER in der Bot. Zeitung von DE BARY und KRAUS, XXXII (1874), Sp. 338 und 839 beschrieben.

Form lässt sich errathen, dass die Antheren in hohem Grade introrsind, wie schon ENGLER[1]) erwähnt. Die Längsfurche jeder Theca entspricht der Scheidewand zwischen dem dorsalen und ventralen Fache. Das Aufspringen der Antheren beginnt an der Spitze, indem die ventrale Aussenwand längs der erwähnten Seitenfurchen auf- und von den seitlichen Scheidewänden sich losreisst. Häufig beschränkt sich das Aufspringen etwa auf das obere Drittel der Anthere, wie es BRANDT und RATZEBURG „Deutschlands Giftgewächse I“ (1834), Taf. XI, Fig. 11 bei *C. europaea* L. abbilden, nicht selten aber reissen die Antherenhälften weiter nach unten, ja bis zur Basis (Fig. 5) auf[2]). Die Entleerung des Pollens und die nach derselben rasch eintretende Einschrumpfung veranlasst eine auffällige Gestaltveränderung der Anthere, so dass dieselbe etwa in ihrer Mitte eine deutliche Einschnürung



Cyclaminus persica Mill.

(1—4 etwa 8 mal vergrössert). 1. Unaufgesprungene Anthere von der Dorsalseite. 2. Dieselbe von der Ventralseite. 3. Geöffnete Anthere, Ventralansicht. 4. Dieselbe, Lateralansicht. 5. Halbschematischer Querschnitt derselben unterhalb der Spitze.

---

[1] Beiträge zur Kenntniss der Antherenbildung der Metaspermen. PRINGSHEIM's Jahrb. (1875), S. 301.

[2] Deiscenza delle antere prima porosa, poi longitudinale. DELPINO l. c. p. 360.

erhält, die die bauchige untere Hälfte von dem schlanken oberen Theil absondert.

Sehr eigenthümlich und bisher nur von KERNER (a. a. O. II, S. 90) beobachtet, ist das Verhalten der medianen Scheidewand (vgl. dessen Abbildung S. 89, Fig. 4). Auch diese zerreisst von der Spitze der Anthere aus der Länge nach, so dass deren Wandungen sich in eine breitere dorsale und eine schmälere ventrale Klappe trennen, welche zuletzt etwas auseinanderklaffen (vgl. meine Fig. 4, 5). Auch die Längserstreckung dieser Trennung variirt in verschiedenen Blüthen erheblich, wie ja bei dieser seit Jahrhunderten[1] in Cultur befindlichen Art auch in Bezug auf die Anzahl der Blüthentheile, speciell der Staubblätter vielfache Abänderungen vorkommen. In extremen Fällen kann die Trennung bis zur halben Länge der Anthere herabreichen (Fig. 4). Bei *C. europaea* L. hat diese ventrale Klappe nach den Abbildungen von BRANDT und RATZEBURG und KERNER eine kurz dreieckig zungenförmige Gestalt. Die Antheren neigen kegelförmig zusammen und schliessen ziemlich dicht aneinander.

Der Griffel ragt von Anfang an etwas über die Spitze des Antherenkegels hervor, so dass die Narbe gerade aus dem Schlunde der Blumenkrone hervorsieht.

Ich hatte in dieser Jahreszeit keine Gelegenheit Insectenbesuch zu beobachten, welcher nach den gärtnerischen Erfahrungen des Herrn stud. rer. nat. P. GRÄBNER sehr reichlich zu erfolgen pflegt, es ist indess nicht zu bezweifeln, dass die Bestäubung in ähnlicher Weise vor sich geht, wie bei *C. europaea*, an welcher KERNER seine Beobachtungen angestellt hat. Derselbe rechnet die Antheren a. a. O., S. 273 zu seinen „Streubüchsen“ in denen „der mehlige Pollen fest zusammengepresst ist, sich aber partienweise lockert und auch partienweise in Form kleiner Prisen entlassen wird, etwa so wie wenn fein gepulverter Zucker aus den Löchern einer Streubüchse stossweise herausgeschüttelt wird. . . . In sehr vielen Fällen sind die Antheren mit besonderen Fortsätzen versehen, an welche die zum Blüthengrunde einfahrenden Insekten unvermeidlich anstossen, was jedesmal das Ausstreuen einer Prise des Pollens zur Folge hat. Bei dem Schneeglöckchen (*Galanthus*), der Erdscheibe (*Cyclamen*), der Ramondie (*Ramondia*) und noch vielen anderen, den verschiedensten Familien angehörenden Pflanzen, sind es einfache starre Spitzen, welche von dem freien Ende der Antheren abbiegen und sich den Insekten in den Weg stellen“. Mit diesen „starren Spitzen“ sind natürlich die beiden Klappen gemeint, in welche sich die Anthere an der Spitze spaltet, und zwar wohl vorzugsweise die längere und steifere dorsale.

---

[1] Nach PLINIUS (Nat. Hist. XXV, 67) fand schon bei den Römern Zimmercultur einer *Cyclaminus*-Art statt. Dieselbe galt als ein Schutzmittel (amuletum) gegen bösen Zauber.

In mancher Hinsicht erinnert die Einrichtung des Androeceums auch an *Borrago officinalis* L. DELPINO (l. c.) führt *Cyclamen europaeum*, *coum*, *persicum* und andere Arten als Beispiele des „Tipo boragineo“ auf, der zur Classe der „Apparecchi prensili“ (Greifapparate) gehört. Allerdings weicht *Cyclaminus* in seinen meisten Arten von der Bestimmung dieser Classe (l. c., p. 359) „Blüthen geruchlos oder schwach riechend“ ab. Auch KERNER nennt *Cyclamen* neben *Borrago* a. a. O., S. 177, weil „die Pollenblätter so geformt und so zusammengestellt sind, dass sie eine den honigabsondernden Blüthenboden überdachende Kuppel oder einen Hohlkegel bilden.“ Auch bei *Borrago* beginnt das Aufspringen der Antheren in ähnlicher Weise (vgl. die Abbildung bei SPRENGEL, Das entdeckte Geheimniss, Taf. III, Fig. 32). Allerdings — und dies ist die erheblichste Differenz meiner Beobachtungen von den KERNER'schen — habe ich in den Blüthen von *C. persica* keinen freien Honig finden können[1]); auch lieferte die von Herrn P. GRAEBNER vorgenommene anatomische Untersuchung des Fruchtknotens, dessen unterster Theil z. B. bei *Primula* mit einer papillösen, Nektar abscheidenden Epidermis überzogen ist, ein negatives Ergebniss. Dieselbe pflasterartige Epidermis mit zerstreuten gestielten querbreiteren Drüsen, wie sie den oberen Theil des Fruchtknotens bedeckt, liess sich bis zur Basis desselben nachweisen. Da es mir nun namentlich bei dem starken Dufte der *Cyclaminus*-Blüthen nicht wahrscheinlich ist, dass dieselben blosse Pollenblumen darstellen, halte ich es für möglich, dass die Insecten das zarte Gewebe am Blüthengrunde namentlich in der Corollenröhre anbohren und den Saft aussaugen; darauf deutet wohl der lebhafte Glanz dieser Partien, welche auf den ersten Blick wie feucht erscheinen. Noch stärker, fast glasartig ist allerdings der Glanz der Blumenkrone an der Aussenseite der Röhre, welcher indess durch den Kelch und die angedrückten Corollenzipfel auch den Blicken der Insecten vollständig entzogen ist.

Bei der ausgesprochenen Proterandrie von *C. persica* ist bei ausreichendem Insectenbesuche Fremdbestäubung vollkommen gesichert. In eine jüngere Blüthe eindringende Insecten, mögen dieselben nun bloss Pollen oder auch Saft suchen, werden unfehlbar einen Theil des so leicht stäubenden Pollens auf Körpertheilen (nach DELPINO, p. 359 dem Sternum) davontragen, von denen er auf die Narbe älterer Blüthen abgestreift werden kann.

Indess ist bei *C. persica* die von CHR. KONR. SPRENGEL so sehr perhorrescirte „mechanische“ Selbstbestäubung keineswegs ausgeschlossen. Wenn man in jetziger Jahreszeit, wo von Insectenbesuch der im Blumen-

---

1) DELPINO (l. c., p. 359) schreibt den Blüthen des „Tipo boragineo“, wohin er ebenfalls *Ramondia* und *Galanthus* rechnet, allerdings bald fehlenden, bald sehr sparsamen Honig zu. Das erstere wird nur von *Solanum Dulcamara* L. angegeben.

laden bezw. im Zimmer gehaltenen Stöcke doch keine Rede sein kann, eine eben entfaltete Blüthe untersucht, wird man stets Pollen reichlich in der Corollenröhre, auf dem Fruchtknoten und auch auf dem Griffel finden. Nach Herrn GRAEBNER's von mir bestätigten Erfahrungen fällt der Pollen bei Erschütterung der Blüthen in förmlichen Wolken zu Boden, es ist daher nicht zu verwundern, dass die entwickelte Narbe älterer Exemplare auch unter den oben bezeichneten Umständen stets dicht mit Pollen belegt ist, und dass es nicht schwierig ist, im Fruchtknoten solcher Blüthen Pollenschläuche anzutreffen. Dass diese Selbstbestäubung erfolgreich ist, beweist der Umstand, dass *C. persica*, wie mir Herr M. GÜRKE mittheilt, in der Zimmercultur keimfähigen Samen trägt. Sind doch kleine Erschütterungen bei den täglichen Vorkommnissen der Häuslichkeit unvermeidlich, auch wenn dieselben von vorsorglichen und der Pflanzenphysiologie kundigen Pflegerinnen nicht absichtlich zum Zwecke der Bestäubung vorgenommen werden sollten. Nach Herrn GRAEBNER's Aussage, welcher in der Gärtnerei von BLUTH, einem bekannten Specialisten für die Cultur dieser Pflanze, längere Zeit beschäftigt war, wird zur Erhaltung werthvoller Sorten wohl die künstliche Bestäubung angewendet, welche die Quantität des Samenansatzes vergrössert, doch ist auch ohne diese Operation der dem Cultivateur mitunter unwillkommene Samenansatz nicht zu vermeiden.

Ich lasse übrigens dahingestellt, ob *C. persica* nicht in diesem Punkte von ihren Gattungsverwandten abweicht. Eine sehr wichtige biologische Verschiedenheit ist in dem Verhalten der Fruchtstiele zu constatiren, welche sich nicht wie bei den übrigen Arten spiralig zusammenwinden, sondern wie bekannt[1]), nach dem Verblühen flach auf den Boden legen. Ueber die bisher unbekannte Verbreitungsvorrichtung dieser spiralig gewundenen Fruchtstiele vgl. KERNER, a. a. O., S. 802, nach dessen Darstellung von dem Fruchtstiel an den überwinterten Kapseln ein krallenartiges Rudiment zurückbleibt, mittels dessen sie von den Füssen der an sie anstreifenden Thiere verschleppt werden können.

Es mag hier noch die bemerkenswerthe Thatsache erwähnt werden, dass die Blume von *C. persica* zwei verschiedene Düfte besitzt. Es lässt sich leicht durch Entfernung der Antheren aus einer Blüthe zeigen, dass nur die Blumenkrone den von KERNER, a. a. O., S. 196 besprochenen „Cyclamenduft" besitzt[2]), wenn auch viel schwächer als *C. europaea*, deren Anwesenheit man an ihren Fundorten häufig früher durch den Geruch als durch das Gesicht wahrnimmt. Die isolirten Antheren dagegen und zwar ohne Zweifel die oben S. 226 erwähnten Drüsen derselben verbreiten einen minder angenehmen, einigermassen an *Primula sinensis* Lindl. oder *Pelargonium inquinans* Ait. erinnernden Geruch. Welche biologische Bedeutung diese merkwürdige Thatsache hat, ob dadurch unerwünschte Gäste, z. B. blosse Pollenfresser abgeschreckt werden sollen, muss durch weitere Beobachtungen ermittelt werden.

---

[1]) Vgl. z. B. BOISSIER, Fl. Orient. IV, p. 12.

[2]) Bekanntlich „de gustibus non est disputandum"; so kann ich nicht finden, dass *Pirola uniflora* L. Cyclamenduft besitzt, welchen KERNER (a. a. O., S. 197) derselben zuschreibt.

Es möge mir hier gestattet sein, die Gründe darzulegen, weshalb ich für den Namen dieser Gattung die Form *Cyclamīnus* statt des von der überwiegenden Mehrzahl der nach-LINNÉ'schen oder vielmehr nach-CASP. BAUHIN'schen Schriftsteller angenommenen *Cyclamen* wieder herstellen möchte. Ich habe erst kürzlich[1]) in Betreff der Gattungsbenennung des Alrauns versucht, die von allen Schriftstellern des classischen Alterthums ausschliesslich angewendete Form *Mandragoras* statt der mittelalterlichen Verballhornung *Mandragora* wieder zur Geltung zu bringen. Fast genau ebenso liegt die Sache in unserem Falle. Bei den griechischen Classikern finden sich die Formen κυκλαμὶς (welche in dem neugriechischen κυκλαμίδα für *C. graeca* Lk. vgl. SIBTHORP et SMITH, Fl. Graecae Prodr. I, p. 128 fortlebt), κυκλάμινον, überwiegend aber κυκλάμινος[2]); so ausschliesslich bei DIOSKORIDES, welcher (Mater.

---

1) Sitzungsber. der Berliner Anthropolog. Gesellschaft 1891, S. 729, Fussnote 1.

2) Das weibliche Geschlecht ergiebt sich aus dem bei Diosk. folgenden Capitel 194, in dem eine κυκλάμινος ἑτέρα beschrieben wird, welche allerdings bisher nicht befriedigend gedeutet worden ist; sie soll einen windenden Stengel, dem Epheu ähnliche, aber kleinere Blätter, weisse wohlriechende Blüthen und Früchte haben, die mit den Wein- oder Epheubeeren verglichen werden. Nach Dioskorides und Plinius (Nat. Hist., Lib. XXV, sect. 68) führt sie auch den Beinamen κισσάνθεμος, was „epheublüthig“ bedeuten würde. Kurt Sprengel (in seiner Ausgabe des Dioskorides II [1830], p. 479) stimmt der Vermuthung Konrad Gesner's bei, der sie für *Lonicera Periclymenum* L. hielt (selbstverständlich wäre eventuell eher an die im Mittelmeergebiet verbreiteten Arten *L. etrusca* Santi und *L. implexa* Ait. zu denken). Ich wüsste aber nicht, inwiefern die Blüthen der Geisblatt-Arten epheuähnlich genannt werden könnten. Mir scheint daher, dass Valerius Cordus und Anguillara, welche auf die Deutung dieser Pflanze verzichteten, „das bessere Theil erwählt haben“. Noch weniger dürfte eine Vermuthung über die von Plinius (a. a. O., sect. 69) erwähnte „*cyclaminos* tertia cognomine *chamaecissos*, uno omnino folio, radice ramosa, qua pisces necantur“ zu wagen sein. Die „radix ramosa“ schliesst natürlich eine *Cyclaminus*-Art aus. Doch führt auch Dioskorides für die eigentliche κυκλάμινος das Synonym ἰχθυόθηρον, Fische fangend, an. Auch der neueren Litteratur über fischvergiftende Pflanzen ist *Cyclaminus* nicht unbekannt. A. Ernst (Sobre el Embarbascar, S. A. aus Esbozos de Venezuela por A. A. Level, Carácas 1881, p. 14) führt *C. europaea* L., Radlkofer (Sitzungsber. der math. phys. Classe der k. b. Akad. der Wiss. München 1886, S. 409 [nach Rosenthal, Synops. pl. diaph. Breslau 1862) S. 500]) *C. graeca* Lk. unter denselben auf. Genauere Litteratur-Nachweise wären allerdings erwünscht, da das schätzenswerthe Werk von Rosenthal solche bekanntlich nicht liefert. Ich habe bisher nur für eine jener Angaben die Quelle finden können: Sibthorp (Prodr. Fl. Gr. l. c.) führt an, dass man die „Sepia octopodia“ durch das zerquetschte Kraut von *C. graeca* aus ihren Verstecken hervortreibe. Der wirksame Stoff der *Cyclaminus* ist bekanntlich ein Glykosid, das von Saladin zuerst dargestellte Arthanitin oder Cyclamin, das nach Karsten (Deutsche Flora 1880—3, S. 958)

med., Lib. II, Cap. 193) die unverkennbare Beschreibung einer unserer heutigen Gattung angehörigen Pflanze liefert. Bei PLINIUS, der unsere Gattung an zahlreichen Stellen der Bücher XXI, XXIV, XXV und XXVI seiner Naturalis Historia erwähnt, kommen die Namen *cyclaminum* und *cyclaminos* vor. Mit dem ersten wird die Pflanze im XXI. Buche bezeichnet, wo sie sect. 27 als Kranzblume erwähnt wird „Flos ejus colossinus[1]) in coronas admittitur"; sect. 38 dagegen ihre Blüthezeit angeführt wird „*cyclaminum* bis anno, vere et autumno: aestates hiemesque fugit". Jedenfalls wurden die frühlings- und herbstblühenden Arten nicht getrennt, wie ja auch noch LINNÉ's Anschauung war. *Cyclaminos* findet sich ausser in den in der Fussnote citirten Stellen XXV 68 und 69 noch l. c. 77 und XXVI 34, auf welche Form wohl auch die noch häufiger vorkommenden Casus obliqui, der Genitiv XXV 67, 84, XXVI 58, 64, 73, 76, 80, 87, 88, 92, wo überall *radix cyclamini* steht, der Accusativ *cyclaminon* XXV 91 und der Ablativ XXIV 1 zu beziehen sind. Die letztgenannte Stelle ist das merkwürdige Capitel von den gegenseitigen Antipathien und Sympathien (discordiae et concordiae) der Pflanzen, aus welcher vielleicht die Forscher über heteroecische Pilze Belehrung schöpfen könnten: „ipsum olus, quo vitis fugatur adversum cyclamino et origano arescit". Bekanntlich hat auch JÄGER diese Tradition für seine Duft-Träumereien ausgebeutet. Aus der bei PLINIUS fast stereotypen Formel „*radix cyclamini*" mag bei irgend einem spätern Abschreiber einmal *cyclaminis* geworden sein und ein Scribent, der das Griechische gar nicht und das Lateinische nicht aus den Classikern, sondern nur aus dem Mönchsidiom des Mittelalters kannte, daraus den Nominativ *cyclamen* gebildet haben. A. VON HALLER, welcher in seiner Historia plant. Helvetiae I (1768), p. 281 eine umfangreiche Litteratur über unsere Gattung anführt, citirt muthmasslich als älteste ihm bekannte Gewährsmänner den unter dem Namen des MESUE gehenden Text und PLATEARIUS. Nach ERNST MEYER (Gesch. der Botanik III, 178 ff.) ist die alte Uebersetzung des jüngeren MESUE (das arabische Original ist bekanntlich bisher noch nicht aufgefunden) etwa um die Mitte des 11., die Blüthezeit des französisches Arztes MATTHAEUS PLATEARIUS (vgl. a. a. O, S. 506 ff.) etwa um die des 12. Jahrhunderts zu setzen.

Von den Schriftstellern des 16. Jahrhunderts wurde die den classischen Schriftstellern entlehnte Form *Cyclaminus* eben so entschieden

---

auch in *Limosella aquatica* L. vorkommen soll. TH. v. HELDREICH (Die Nutzpflanzen Griechenlands, Athen 1862, S. 104) erwähnt für *Cyclaminus* keine Anwendung als das Einlegen von Stückchen der Knolle statt der Erbsen zum Offenhalten von Fontanellen.

[1]) Dies Adjectiv (abgeleitet von der Stadt Colossae in Kleinasien, an deren Gemeinde der Apostel PAULUS bekanntlich eine seiner Episteln richtete), wird von den Interpreten als eine Farbe (also sicher eine Nuance von Roth) erklärt.

bevorzugt, als von ihren Nachfolgern bedauerlicher Weise die corrumpirte Bildung *Cyclamen*. Die erstere findet sich u. a. bei MATTHIOLUS (Comment. in Diosc. ed. Valgrisi Venet. 1565, p. 587), DODONAEUS (Pemptades Antverp. 1616, p. 337), CLUSIUS (Rar. stirp. per Pann. etc. Antverp. 1583, p. 232, Rarior. stirp. hist. Antv. 1601, p. 263) und CAESALPINUS, de plant. lib. IX (Linn. 1747, Class. pl., p. 20)1) nach PFEIFFER Nomenclator I, p. 963. Bemerkenswerth ist der Dissensus zwischen dem gelehrten Brüderpaar der BAUHIN. Während sich JOHANN (Histor. plant. III Ebroduni 1651, p. 551) den oben genannten grossen Namen des Cinquecento anschliesst, hat sich CASPAR (*Πίναξ* theatri botan. Basil. 1671, p. 307, wie schon vorher LOBEL [Stirp. Hist. Ant. 1576, Observ., p. 331]) für *Cyclamen* entschieden und durch seine grosse Autorität der schlechteren Sache den Sieg verschafft. SACHS (Geschichte der Botanik 1875, S. 37) bezeichnet den *Πίναξ* sehr treffend als das erste und für jene Zeit vollkommen erschöpfende Synonymenwerk". Kein Wunder, dass man sich der C. BAUHIN'schen Nomenclatur bis zu den Zeiten LINNÉ's mit Vorliebe bediente, und dass die grossen Systematiker MORISON, RIVINUS, TOURNEFORT und LINNÉ die von ihm festgestellte Namensform beibehielten, ohne deren Berechtigung näher zu prüfen. Dies geschah erst wieder durch ALBRECHT VON HALLER, dessen allumfassendem Wissen auch die antiken Quellen der botanischen Nomenclatur nicht fern lagen und der einer Gelegenheit, seinem die botanische Litteratur beherrschenden Zeitgenossen LINNÉ gegenüber die Selbständigkeit seines Urtheils zu betonen, sicher nicht aus dem Wege ging. Er hat hierin meines Wissens bis jetzt nur einen Nachfolger gefunden, J. A. SCOPOLI, den einzigen Schriftsteller, der den Namen *Cyclaminus* nach LINNÉ's Muster mit einem Species-Namen (damals noch nomen triviale genannt) verbunden hat. Freilich findet sich in der Flora Carniolica I (1772), p. 136 *Cyclaminus europaeus*; dieser Autor ist also offenbar nicht zu den Quellen herabgestiegen.

Ich glaube trotzdem nicht, dass man verpflichtet oder auch nur berechtigt ist, *Cyclaminus europaea* „Scop." zu schreiben. O. KUNTZE (Revis. gen. plant., S. 52, 55) ist freilich anderer Ansicht und hat die Namen *Stellularia media* und *graminea* (welche von ihm in einem uner-

---

1) Der Lapidarstyl dieses Citats könnte leicht das Missverständniss hervorrufen, als hätte LINNÉ selbst diese Form gebraucht. In den zuerst 1738 in Leiden bei CONRAD WISHOFF erschienenen Classes plantarum (der 1747 von BIERWIRTH in Halle veranstaltete Nachdruck stimmt mit dem Original Zeile für Zeile überein) giebt LINNÉ eine Uebersicht sämmtlicher auf die Fructification begründeten Systeme und eine Vergleichung der generischen Nomenclatur der betreffenden Autoren mit der seinigen. P. 20 steht unter der Ueberschrift „Caesalpini Systema" Cyclaminus — *Cyclamen* d. h. die Gattung *Cyclaminus* Caes. ist mit *Cyclamen* L. identisch.

hört weiten, schwerlich zu rechtfertigenden Umfange aufgefasst werden; *S. Holostea* ist wohl nur zufällig ausgefallen), welche in dieser Form (in Verbindung mit dem Namen *Stellularia* in meiner Flora von Brandenburg I (1864), S. 1015, bezw. 932 zuerst erschienen, mit meiner Autorität bezeichnet, obwohl ich diejenige der Schriftsteller angeführt hatte, die sie als Arten von *Stellaria* benannt haben. Ich halte es nicht für zweckmässig, die Autorität der Benennung dem Urheber einer solchen rein philologischen oder historischen Emendation zuzuschreiben. Consequenter Weise müsste die Berichtigung eines blossen Druckfehlers (ich erinnere z. B. an *Diclytra,* welche Form neben der von BORKHAUSEN offenbar gemeinten *Dicentra* noch heute fortspukt) oder auch jede sprachliche Verbesserung eines incorrecten Artnamens (z. B. *Lactarius Pornini* (zu Ehren von PORNIN) statt der monströsen Bildung *L. Porninsis* Rolland (Ber. D. Bot. Ges. 1891, S. (190)), die Umänderung der sprachwidrigen *conopsea* in *conopea* oder die Verbesserung von *Centaurea bimorpha* Viv. in *dimorpha* durch welche der Platz im Register dieser artenreichen Gattung beeinflusst wird, die Autorität der Benennung begründen, ja schon die von O. KUNTZE beliebte Umformung der Namen auf *oïdes* in *odes,* was ja selbstverständlich auch er selbst (a. a. O., S. CV) ausschliessen will. Die Entscheidung der Frage, wie erheblich die Aenderung eines Namens sein muss, um ihn nicht mehr als denselben gelten zu lassen, kann aber nicht nach mechanischen Regeln, wie die a. a. O. aufgestellten, getroffen, sondern es muss, wie in allen Dingen, dem verständigen Urtheile und dem Tact des Schriftstellers ein gewisser Spielraum gelassen werden. Unter Umständen kann die Hinzufügung oder Weglassung nicht bloss „eines zwischen zwei Vocalen stehenden Consonanten“, sondern auch die eines Vocals oder eines am Anfange des Namens stehenden Consonanten den Sinn eines Namens in das Gegentheil verkehren. Zu den Ortsnamen Immersatt und Nimmersatt, den nördlichsten Wohnstätten des Deutschen Reiches, liessen sich auch im Lateinischen und Griechischen manche Parallelen finden. Mitunter schlägt sich auch der Druckfehlerteufel, den KUNTZE in dem Falle *Gansblum* — *Gansbium* als Retter begrüsste, ins Mittel, wie z. B. *Azoon* und *Achryson* statt *Aïzoon, Aïchryson.* Andere in der KUNTZE'schen Regel nicht vorgesehene Fälle bieten die Namen (*Hieracium*) *alpinum* und *albinum, Centranthus* und *Cestranthus, Phragmopsora* Magn. und *Pragmospora* Mass., neben denen auch noch *Phragmospora* ganz gut bestehen könnte. Es können ferner ähnlich lautende und selbst von denselben Wurzeln abstammende Namen eine so gänzlich verschiedene Bedeutung besitzen, dass es gegenstandslos erscheint, sie als concurrirend zu betrachten. So kommen die Namen *Atropa* und *Atropos* beide von *α* privativum und *τρέπω*; was hat aber die Parze ATROPOS, nach der die Giftpflanze *Belladonna* benannt ist, mit einer Graminee mit ungekielten (τροπίς Kiel) Spelzen zu thun? Dass KUNTZE *Rubus* und *Rubia* für concurrirend erklärt und selbst den letzteren allbekannten Namen deshalb ändert, muss selbst bei seinen überzeugtesten Anhängern Kopfschütteln erregen. Andererseits muss ich, trotz der KUNTZE-schen Regel, an der Identität von *Cypripedium* mit *Cypripedilum* festhalten, welche letztere Form zu meiner Genugthuung auch PFITZER (ENGLER und PRANTL, Pflanzenfamilien II. 6, S. 82) angenommen hat, obwohl bis 1864 statt dieses leichtverständlichen Namens (Venusschuh) sich die Form *Cypripedium* eingebürgert hatte, die keinen Sinn (höchstens einen von dem Urheber des Namens sicher nicht gemeinten obscönen) besitzt. Ebenso, meine ich, wird jeder denkende Leser in *Cyclaminus* das alte *Cyclamen* und selbst in *Stellularia* die alte *Stellaria* erkennen, und so halte ich mich berechtigt, *Cyclaminus europaea* L., *repanda* Sibth. et Sm., *neapolitana* Ten., *persica* Mill., *graeca* Lk., *coa* Mill. u. s. w. zu schreiben.

Herrn stud. rer. nat. P. GRAEBNER, welcher die Abbildungen herstellte und mir auch sonst bei dieser Arbeit vielfach behülflich war, sage ich besten Dank.

Sitzung vom 27. Mai 1892.

Vorsitzender: Herr SCHWENDENER.

Als ordentliche Mitglieder werden vorgeschlagen die Herren:

Jonas Cohn, cand. phil. in Berlin, Wilhelmstr. 8 (durch SCHWENDENER und KRABBE).

Dr. **Hugo Fischer**, Assistent am botanischen Garten in Tübingen (durch F. COHN und PRINGSHEIM).

Dr. **F. Reinecke**, in Breslau, Sandstrasse 18 (durch F. COHN und PRINGSHEIM).

Zu ordentlichen Mitgliedern werden proclamirt die Herren:

Ernst Crato in Kiel.
Walter Busse in Freiburg i. Br.

Mittheilungen.

33. P. Klemm: Ueber die Aggregationsvorgänge in Crassulaceenzellen.

Eingegangen am 16. Mai 1892.

In Band VIII, S. 101 u. f. dieser Berichte befindet sich ein Aufsatz BOKORNY's „Zur Kenntniss des Cytoplasmas.“ Es ist nun bei den Untersuchungen, die diesem Aufsatze zu Grunde liegen und die in der Hauptsache eine Ergänzung früherer Beobachtungen darstellen[1], dem Verfasser ein Beobachtungsfehler untergelaufen. In Folge dessen sind dann natürlich auch die dort entwickelten Vorstellungen, soweit sie Schlussfolgerungen jener Beobachtungen sind, irrige.

Bis jetzt ist noch von keiner Seite die Sache richtiggestellt worden. Eine baldige Berichtigung aber scheint mir umsomehr erwünscht, als wiederholt der Versuch gemacht worden ist, aus den Beobachtungen Beweisgründe für das Vorhandensein des hypothetischen

---

[1] BOKORNY, Ueber Aggregation. Pringsh. Jahrb. Bd. XX, S. 458 und 460.

„activen Albumins "LÖW's in der Wirklichkeit zu benutzen[1]), also in die Forschung über ein Problem hineinzutragen, welches zu den schwierigsten und äussersten Aufgaben der Zellphysiologie gehört, denn es handelt sich in letzter Linie dabei um nichts geringeres, als um die Erkenntniss der Factoren, welche die todte Masse zur lebenden machen, um das Problem einer chemisch-physikalischen Analyse des Lebens. Es ist klar, dass es mit den Thatsachen, die als Beiträge zur Lösung desselben in's Feld geführt werden, mit der Prüfung auf ihre Richtigkeit und ihre richtige Auslegung nicht streng genug genommen werden kann.

Von diesem Gesichtspunkte aus möchte ich die vorliegende Berichtigung beurtheilt wissen.

Der Vorgang, welcher in Frage kommt, ist das plötzliche Erscheinen von Kügelchen im Innern mancher Zellen bei Behandlung mit basischen Stoffen, wie Ammoniak, Ammoncarbonat, Coffeïn nnd and anderen Alkaloïden, also ein Fällungsvorgang im weitesten Sinne des Wortes. Die Objecte, mit welchen wir es im vorliegenden Falle zu thun haben, sind Crassulaceen. B. hat auch auf diese Fällungserscheinungen wie auf die vieler anderer Pflanzen die von DARWIN zunächst nur für die Ballungsvorgänge bei *Drosera* und anderen fleischfressenden Pflanzen angewandte Bezeichnung Aggregation übertragen (S. 106 der BOKORNY'schen Arbeit). Zu erörtern, ob mit Recht, liegt ausserhalb des Rahmens dieses Aufsatzes. Es soll dies an anderer Stelle geschehen, ich werde mich hier der Bezeichnung „Ausscheidung" sowohl für den Vorgang, als auch die Producte desselben bedienen. Sie ist meines Erachtens unanfechtbar, da sie keinerlei Vorurtheil über die Art der Producte in sich birgt.

BOKORNY's Hauptuntersuchungsobject war eine *Echeveria*-Art: *E. gibbiflora* der Gärten. Die Objecte, welche ich untersuchte, sind eine Reihe Arten von *Echeveria (rosea, carinata, farinosa, secunda, falcata* und ebenfalls *gibbiflora), Sempervivum (patens, montanum, soboliferum), Sedum (spurium* u. a.) und *Cotyledon (coccinea).*

Die Erscheinungen waren im Allgemeinen und im Wesentlichen überall die gleichen.

Die Zellen, welche Ausscheidungen geben, liegen in der Epidermis und im Innern, besonders aber in einer subepidermalen Schicht. Der Zellsaft ist häufig roth gefärbt, vornehmlich in den Zellen an den Blattspitzen nnd der Inflorescenz, ganz wie dies B. angiebt.

Es liegt mir nun ob, die Vorstellung, welche B. über den Vorgang und die Natur der Ausscheidungen entwickelt, kurz zu skizziren. Im Uebrigen verweise ich auf die bereits citirten Originalarbeiten B's.

---

[1] Löw und Bokorny, Versuche über actives Eiweiss für Vorlesung und Practicum. Biol. Centralbl. Bd. XI, No. 1.

B's. Vorstellung läuft auf Folgendes hinaus: Zwischen den beiden Hautschichten des ungewöhnlich dicken protoplasmatischen Wandbebelegs befindet sich das Polioplasma, welches — ob in seiner Gesammtheit oder nur zum grossen Theile ist nicht klar ausgesprochen — aus nicht organisirtem activen Eiweiss bestehen soll. Wird nun durch eines der wirksamen Reagentien, z. B. Coffeïn, Aggregation verursacht, so soll sich dabei Folgendes vollziehen: Während sich die äussere, mehr aber noch die innere Vacuolenwand contrahirt, findet unter Bindung eines Theils des Erregers eine Polymerisation im Polioplasma statt, welche zur Erzeugung der Ausscheidungen, der „Proteosomen" B's., führt. Diese schwimmen offenbar in dem bei der Polymerisation ausgeschiedenen, von der äusseren und inneren Vacuolenwand umschlossenen Wassermasse — umher und senken sich, theilweis zu grösseren Massen zusammenfliessend, allmählich nach der tiefsten Stelle. Ob im Zellsaft eine Veränderung vor sich geht, erwähnt B. nicht.

Im Gegensatz zu B. konnte ich zunächst einen ungewöhnlich dicken plasmatischen Wandbeleg nicht finden. Das Verhältniss der Dicke der Schale eines Hühner-Eis zu seinem Inhalt dürfte etwa dem Verhältniss zwischen Plasma und Zellsaft bei den Crassulaceenzellen vergleichbar sein.

Wenn ich nun mit Coffeïn (meist 5 pCt.) und anderen Alkaloïden, Spuren von Ammoniak enthaltendem Wasser und Ammoncarbonat (1 pCt.) behandelte, so konnte ich ebensowenig eine Contraction der inneren und äusseren Hautschicht beobachten, wie die Bildung von „Proteosomen" innerhalb des „Polioplasmas", sagen wir von Ausscheidungen im Innern des protoplasmatischen Wandbelegs, sondern immer nur Ausscheidungen ausschliesslich im Zellsaft.

Sie fliessen in der auch bei anderen Pflanzen, bei welchen durch dieselben Stoffe Ausscheidungen im Zellsaft hervorgerufen wurden, gewöhnlichen Weise zusammen, senken sich, den Farbstoff allmählich speichernd, zu Boden und sind eine Zeit lang durch Auswaschen der Präparate mit Wasser wieder auflösbar.

Wie gesagt, erwähnt B. von einer Veränderung im Zellsaft nichts, er stellt aber einerseits den Gerbstoffgehalt desselben fest, andrerseits, dass derselbe frei von Eiweiss sei! (S. 104).

Ich habe zunächst den Beweis dafür anzutreten, dass die Ausscheidungen nicht im plasmatischen Wandbeleg, sondern im Zellsaft gelegen sind.

Es spricht dafür zunächst schon der Umstand, dass sie, falls die Zellen roth gefärbt sind, den Farbstoff alsbald nach ihrer Bildung speichern. Dass der Farbstoff im Zellsaft gelöst ist, lehrt die unmittelbare Beobachtung, daran kann kein Zweifel sein. Läge nun auch nur ein Theil der Ausscheidungen im Plasma, so müssten neben den gefärbten auch farblose Ausscheidungen zu erkennen sein, da der Farbstoff erst mit dem Tode der Vacuolenwand durch diese hindurch zu dringen vermag.

Volle Gewissheit aber lässt sich über die Lage der Ausscheidungen auch durch die für die Entscheidung der Frage, ob ein Körper im Plasma gelegen ist, sehr gute Dienste leistende DE VRIES'sche Methode der plasmolytischen Abtödtung des Plasmas bis auf die Vacuolenwand gewinnen. In dem abgestorbenen verquollenen Plasma sind keine Ausscheidungen zu erkennen, nur in dem von der noch unversehrten Vacuolenwand umschlossenen Zellsaft.

Solche Präparate erhält man, wenn man Salpeterlösung (10 pCt.), der Coffeïn (1 pCt.) zugesetzt wurde, längere Zeit einwirken lässt, auch kann man die Ausscheidungen erst erzeugen und dann Salpeterlösung oder andere stark plasmolysirend wirkende Lösungen hinzufügen. Oder auch man plasmolysirt erst und behandelt dann mit einer Lösung von gleicher Concentration, der Coffeïn zugesetzt wurde.

Bemerkt sei, dass bei Behandlung der Präparate mit Salpeter-Coffeïnlösung die Ausscheidungen nicht sogleich erscheinen. Daran ist jedoch nichts Befremdliches. Es kann nicht anders sein, da zunächst ein starker Diffusionsstrom von innen nach aussen stattfindet, der es dem Coffeïn verwehrt, einzudringen. Erst, wenn das osmotische Gleichgewicht erreicht ist, ist ein Eindringen des Coffeïns und damit das Auftreten der Ausscheidungen möglich.

Es steht also fest, dass die Körnchen im Zellsaft und zwar ausschliesslich im Zellsaft entstehen.

Was nun den Stoff der Ausscheidungen anbetrifft, so werden sie von B. für „actives Albumin" erklärt. Seine auf das Experiment sich stützenden Beweise sind: das Silberabscheidungsvermögen der Ausscheidungen und die starke Eiweissreaction der der Aggregation fähigen Zellen.

Eiweissreactionen an den Ausscheidungen selbst habe ich nicht erhalten können. Entweder wurden die Körnchen bei der Behandlung mit den Reagentien zerstört, so bei der mit heisser alkalischer Kupfersulfatlösung (Biuretreaction) und mit Zucker und concentrirter Schwefelsäure (RASPAIL'sche Reaction), oder sie geben nicht die typische Reaction, wie dies bei der Behandlung mit MILLON's Reagens der Fall ist, mit welchem man eine braune, mehr in's Gelbe als in's Rothe spielende Färbung der Ausscheidungen erhält. Auch B. erwähnt nicht, dass er die Eiweissreaction an den Körnchen selbst beobachtet hat. Da dieselben im Zellsaft liegen, so ist dies mit B's. Angabe, dass der Zellsaft eiweissfrei sei, auch völlig im Einklange. Freilich steht dann der Erfolg, den B. hatte, als er sich die Mühe nahm, sämmtliche Eiweissreactionen an den in Frage kommenden Zellen von *Echeveria* zu versuchen, ausser jedem Bezug zu der Frage nach der Substanz der Ausscheidungen.

Der plasmatische Wandbeleg reagirt natürlich auf Eiweiss, übrigens nicht in allen Fällen in typischer Weise, wie B. selbst anzugeben sich veranlasst sah. Es kommt dies sehr einfach daher, dass die Eiweissreagentien ausnahmslos tödtlich wirkende Stoffe sind, welche die Schranken niederreissen, die durch die Organisation im Innern der Zelle eine Mischung der vorhandenen Stoffe verhinderten. Wir erhalten also, wenn wie hier noch andere mit manchen der Reagentien farbig reagirende Körper in der Zelle vorhanden sind, eine summarische Reaction der beim Tode sich mischenden oder sich umsetzenden Stoffe, die man gar nicht ohne Weiteres bis in's Einzelne zergliedern kann. Erst wenn an den Ausscheidungen selbst Eiweissreactionen zu erhalten wären, wäre die Betheiligung von Eiweiss an denselben als erwiesen anzunehmen.

Kocht man Präparate, in welchen die Ausscheidungen durch Coffeïn (5 pCt.) hervorgebracht worden und zu grösseren Massen zusammengeflossen waren, in einem Tropfen der Coffeïnlösung auf, so verschwinden die grossen Massen momentan, mit dem Erkalten aber stellt sich im Innern der Zellen selbst nicht nur, sondern auch im ganzen Umkreise des Präparates ein sehr feinkörniger Niederschlag ein. Derselbe ist ebenso wie die ursprünglichen Niederschläge in Alkohol löslich. Das spricht nicht für Eiweiss.

Die LÖW-BOKORNY'sche Silberreaction geben die Ausscheidungen in ausgezeichneter Weise. Die Beurtheilung, ob dadurch die Betheiligung eines Aldehydgruppen enthaltenden Körpers angezeigt wird, hängt natürlich davon ab, ob man die Beweiskraft dieser Reaction unter den in der Zelle bestehenden Verhältnissen ausschliesslich für das Vorhandensein eines Aldehydgruppen enthaltenden Körpers anerkennt oder nicht. Doch will ich mich an dieser Stelle jeder Polemik darüber enthalten.

Welche Stoffe aber sind sonst noch in den Ausscheidungen nachweisbar?

Fest steht, dass dieselben mit Kaliumbichromat und Eisenvitriol die Reactionen geben, welche allgemein als Gerbstoffreactionen gelten. Behandelt man die Präparate mit Kaliumbichromat, so färben sich die Kügelchen allmählich braun, bis schliesslich der braune körnige Niederschlag im Innern der Ausscheidungen auftritt. Die äussere Form bleibt dabei erhalten.

Da der Zellsaft reich an Gerbstoff ist, ist das begreiflich, während man das nicht behaupten könnte, wenn die Ausscheidungen im Plasma lägen, da Gerbstoff die lebende Vacuolenwand nicht passirt, man müsste denn annehmen, dass die die Ausscheidung hervorrufenden Reagentien auch dies bewirkten. Zu dieser Annahme haben wir aber nicht die mindeste Berechtigung.

Ferner ist die Betheiligung von Phloroglucin gewiss, vorausgesetzt, dass die mit dem LINDT'schen Reagens, welches zum Nachweis angewandt wurde, erhaltenen Resultate nur eindeutig sind. Mit der Aufgabe, die WAAGE'schen Untersuchungen[1]) zu wiederholen beschäftigt, kam ich darauf, einmal Crassulaceenpräparate mit dem LINDT'schen Reagens[2]) zu behandeln. Da stellte sich denn heraus, dass die Reaction, bestehend in einer Rothfärbung, in keinem der von WAAGE angegebenen Objecte so intensiv auftrat, wie in den der Ausscheidung fähigen Zellen der Crassulaceen.

Ruft man zunächst die Ausscheidungen hervor und behandelt dann mit dem Phloroglucinreagens, so färben sich dieselben, wenn sie nicht schon durch den Farbstoff des Zellsaftes gefärbt waren, intensiv purpurroth, wenn sie bereits gefärbt waren, so tief roth, dass sie fast opak erscheinen.

Auf die Frage, welche Rolle die in den Ausscheidungen nachgewiesenen Körper spielen, inwieweit sie die Ursache derselben sind oder doch sein können, in wie weit nicht, will ich an dieser Stelle nicht weiter eingehen[3]), da es mir hier ausschliesslich auf eine Richtigstellung von Thatsachen ankam und ich nicht den Anlass zu einer Polemik in diesen Berichten geben möchte.

34. H. Moeller: Bemerkungen zu Frank's Mittheilung über den Dimorphismus der Wurzelknöllchen der Erbse.

Eingegangen am 18. Mai 1892.

Im dritten Hefte dieser Berichte macht FRANK Mittheilung von einer näheren Untersuchung der eigenthümlichen Inhaltsstoffe, welche sich unter bestimmten Umständen in den sogenannten Bacterioïden der Wurzelknöllchen der Erbse vorfinden und besonderen Formen der Knöllchen eigen sein sollen. Die erwähnten Inhaltsbestandtheile sind bereits von PRAZMOWSKI gesehen und für eine „eigenthümliche

---

[1]) TH. WAAGE, Ueber das Vorkommen und die Rolle des Phloroglucins in der Pflanze. Berichte d. deutsch. botan. Gesellschaft, 1890, S. 250 ff.

[2]) Das Reagens besteht aus 1 Theil Vanillin, 100 Theilen Alkohol, 100 Theilen Wasser, 600 Theilen concentrirter Salzsäure.

[3]) Es wird dies in einer demnächst in der Flora erscheinenden Abhandlung geschehen.

Form von Eiweisssubstanzen“ ausgegeben worden, weil sie im Gegensatz zu dem normalen Bacterioïdenkörper nicht Anilinfarben aufnähmen, in Kalilauge unlöslich, in Schwefelsäure mit rother Farbe löslich wären, und mit Jod intensiv rothbraun gefärbt würden. Dieselben sollen besonders bei *Pisum-*, *Trifolium-* und *Medicago-*Arten vorkommen.

FRANK hebt hervor, dass es sich um Eiweissstoffe nicht handeln könne gerade wegen der Unfähigkeit dieser Körper Anilinfarbstoffe zu speichern und wegen der eigenthümlich starken Jodfärbung. Er hält die Massen für Stärke, und zwar für nahestehend dem mit Jod sich roth färbenden Amylodextrin. Obwohl die angegebenen Reactionen nur wenig für diese Auffassung sprechen, glaubt FRANK besonders durch die doppelte Lichtbrechung dieser Körper seine Annahme von der Stärkenatur derselben bewiesen zu sehen.

Ich habe bereits vor Jahresfrist die gleichen Inhaltsmassen bei *Trifolium repens* wiederholt untersucht und kann meine damaligen Befunde, durch einige neuere ergänzt, hier mittheilen, wobei ich allerdings von der Voraussetzung ausgehe, dass in der That die Inhaltsstoffe der degenerirten Bacterioïden von *Pisum* und *Trifolium*, wie nach dem Aussehen und den Reactionen zu schliessen ist und wie auch PRAZMOWSKI und FRANK annehmen, identisch sind.

Was zunächst die Färbung mit Jod betrifft, so ist dieselbe nicht mit der rothen Stärkefärbung zu vergleichen; sie ist nach meiner Ansicht dunkelbraun zu nennen und sehr ähnlich der Färbung des Glycogens mit Jod. Wenn FRANK darin, dass diese Körper in concentrirter Calciumnitratlösung nicht aufquellen, keinen Beweis gegen ihre Stärkenatur findet, so hätte dazu doch wohl die Thatsache genügt, dass die Massen beim Kochen mit Wasser nicht verändert werden, d. h. nicht quellen oder sich lösen. Die Unlöslichkeit in Kalilauge, die schnelle Auflösung in concentrirter Schwefelsäure sind Reactionen, welche bereits PRAZMOWSKI angegeben hat, und die von FRANK bestätigt werden; letzterer führt dann noch das Chloralhydrat als gutes Lösungsmittel an. Aber diese Reagentien sind nicht geeignet und nicht genügend zu Schlüssen über die Natur der Substanz.

Bei den von mir, wie oben erwähnt wurde, schon früher in dieser Richtung angestellten Untersuchungen dieser Inhaltskörper bediente ich mich mit bestem Erfolge der Deckglas-Ausstrich-Präparate, welche vor der Untersuchung der Knöllchenschnitte den Vorzug bieten, das Material möglichst rein, in grosser Menge und stets zur Untersuchung bereit zu liefern. Solche Präparate halten sich gut getrocknet beliebig, und ich erhielt an denselben die Reactionen ebenso wohl wie an den frischen, welche ich folgendermassen herstellte.

Ein Knöllchen wurde auf dem Uhrschälchen mit einem Glasstabe in einem Tröpfchen einer verdünnten Jod-Jodkalium-Lösung zerdrückt und zerrieben und ein Theil der Flüssigkeit auf das Vorhandensein der fraglichen dunkelbraun gefärbten Massen untersucht, alsdann mehrere Deckgläser mit der Flüssigkeit bestrichen und an der Luft getrocknet. Bei jedem einzelnen Versuche wurden diese Präparate zunächst wieder zur Controlle mit einem Tropfen einer jodgesättigten 1 proc. Jodkaliumlösung gefärbt, um die Anwesenheit der betreffenden Substanz festzustellen, dann durch Abspülen im Wasser und in mässig verdünntem Alkohol das Jod entfernt, die Deckgläser getrocknet und nun das betreffende Reagens zugesetzt, nach dessen Einwirken dann die Jodfärbung wiederholt wurde. Selbstverständlich hatte ich durch wiederholte Färbung mit Jod und Entfärbung in Wasser und Alkohol mich überzeugt, dass Structur und Färbbarkeit der Körper dadurch allein nicht verändert würden.

Die betreffende Substanz erwies sich nun unlöslich in kalter verdünnter Kalilauge, kaltem und kochendem concentrirtem Ammoniak, in heissem Aethyl- und Amylalkohol, in Aether, Benzin, Schwefelkohlenstoff. Beim vorsichtigen Erhitzen des Deckglases über der Flamme konnte sie nicht verflüchtet werden, blieb vielmehr unverändert. Gelöst wurde sie leicht von Chloroform, Aceton, Eisessig, Nelkenöl, schwerer von Benzol. Aus diesen Reactionen ergiebt sich ohne Weiteres mit Sicherheit, dass wir es in der chemischen Natur dieser Substanz ebensowenig mit einem Kohlehydrat (Stärke) zu thun haben, wie mit einem Eiweissstoffe; dass es sich vielmehr um einen fett- oder wachsartigen Stoff handelt. Einen sicheren Schluss über die wirkliche Natur desselben vermag ich aus obigen Reactionen nicht zu ziehen, wie ich auch nicht glaube, dass mikrochemische Reactionen allein dazu genügen; am ehesten möchte ich noch die Substanz als eine cholesterinartige bezeichnen. Dass es sich um das gewöhnliche Cholesterin nicht handelt, beweist wohl hauptsächlich die Unlöslichkeit in Aether und kochendem Alkohol, auch bemühte ich mich vergeblich, die das Cholesterin kennzeichnenden Farbenreactionen mit Chloroform und Schwefelsäure, oder mit Salzsäure und Eisenchlorid oder endlich mit Ammoniak nach dem Erhitzen mit Salpetersäure zu bekommen. Dagegen muss beachtet werden, dass aus der gewiss sehr umfangreichen und im Thier- und Pflanzenreiche ausserordentlich verbreiteten Gruppe von Cholesterinen erst wenige bekannt sind, von welchen einige die Farbenreactionen nicht zeigen und auch sonst etwas abweichend reagiren. Vielleicht handelt es sich auch um ein Gemisch von Cholesterin mit Fett, Wachs oder Harz, wie solche ja schon wiederholt in Pflanzen, besonders Pilzen aufgefunden sind.

Es bliebe nun noch der angebliche Dimorphismus der Wurzelknöllchen zu besprechen. FRANK findet denselben begründet einmal in dem verschiedenen Inhalte (einerseits Eiweiss, andererseits Amylodextrin), sodann in der verschiedenen Gestaltung und Grösse der Knöllchen, welche übrigens anatomisch gleich gebaut sein sollten. Kleine ungefähr halbrunde, meist unverzweigte Knöllchen führen die normalen Eiweiss-Bacterioïden; grosse längliche, wiederholt gabelig getheilte und lappig verzweigte die Amylodextrin-Bacterioïden neben Eiweiss-Bacterioïden. Dabei erwähnt FRANK aber nachträglich, dass er auch intermediäre Bildungen gefunden habe, „immerhin grössere Knöllchen“, welche in geringer Menge auch schon Amylodextrin enthalten hatten, also einen Uebergang von den einen zu den anderen bildeten. Damit hat FRANK eigentlich schon selbst dem angeblichen Dimorphismus das Urtheil gesprochen.

Nach meinen Untersuchungen handelt es sich hier überhaupt nur um Form- und Stoff-Veränderungen, welche ganz regelmässig im Laufe der Entwickelung nach einander an jedem einzelnen Knöllchen auftreten; eine Erscheinung, welche wohl dieselbe bei *Pisum* wie bei *Trifolium* sein dürfte.

Die jungen Knöllchen enthalten zunächst nur die Bacterien, welche aber meist ziemlich schnell in die Bacterioïden umgewandelt werden, Involutionsformen derselben, wie solche mannichfach bei Bacterien gefunden werden. Diese Bacterioïden findet man also schon in sehr jungen und noch kleinen Knöllchen, findet sie aber auch in den grössten und ältesten Knöllchen, nur in abnehmender Menge. Sie enthalten Eiweiss (wohl chemisch verändertes Protoplasma), welches in der bekannten Weise die Anilinfarbstoffe annimmt.

Mit zunehmendem Alter macht sich aber bei den meisten derselben ein Zersetzungsprocess geltend, welchen ich mit Rücksicht auf das dabei entstehende Product und ähnliche Vorgänge im Thierreiche als eine Art fettiger Degeneration des Eiweiss bezeichnen möchte. Es bilden sich jene eigenthümlichen Tröpfchen im Eiweiss der Bacterioïden, bis schliesslich das gesammte Eiweiss derselben umgewandelt ist und nur noch eine grosse Anzahl dieser Tröpfchen oder Kügelchen das Innere der unförmig vergrösserten Bacterioïden füllen, welche nach der Zerstörung der Bacterioïdenmembran frei werden und dann regellos in grosser Menge im Innern der Knöllchen gefunden werden. Von der Pflanze scheinen diese Stoffe nicht wieder resorbirt zu werden; ihrer Entleerung aus den Bacterioïden in die Knöllchenzellen folgt bald das Absterben der letzteren, welche dann, wie FRANK fand, und auch PRAZMOWSKI angegeben hat, gewöhnlich Thieren zum Opfer fallen.

Was das Auftreten der angeblichen Amylodextrin-Knöllchen betrifft, so konnte FRANK etwas bestimmtes über die Stellung derselben am Wurzelsystem und das Vorhandensein in den verschiedenen Tiefen des Bodens nicht ermitteln. Auch ich habe an *Trifolium* bei häufigem Nachsuchen stets die Knöllchen mit fettig degenerirten Bacterioïden an den verschiedensten Stellen der Pflanze gefunden und als solche immer die grösseren (bei *Trifolium* nicht durch abweichende äussere Form ausgezeichneten) erkannt — ein Grund mehr, der für den regelmässigen Verlauf dieses Zersetzungsvorganges und sein Eintreten bei allen Knöllchen im Laufe der Entwickelung spricht.

Von einem Dimorphismus der Knöllchen kann somit nicht die Rede sein.

Erwähnen will ich noch in Betreff der Färbbarkeit der cholesterinartigen Tropfen mit Anilinfarben, dass die letzteren von jenen unter Umständen sehr wohl angenommen und sehr festgehalten werden. Mit kochendem Carbol-Fuchsin (Ziehl'scher Lösung) färben sich die Kügelchen nicht nur, sondern behalten den Farbstoff auch grösstentheils (besonders die freiliegenden) bei Behandlung mit 4 pCt. Schwefelsäure. Da diese Färbungs- und Entfärbungsmittel auch bei meiner neuen Methode[1]) der Doppelfärbung von Bacteriensporen Anwendung finden, so gab mir das Verhalten gerade dieser Inhaltsstoffe der Bacterioïden, wie auch ähnlicher oder gleicher, an *Bacillus subtilis* in alten Agar-Agar-Culturen vorkommender seinerzeit Veranlassung zur Empfehlung der Vorsichtsmassregel, das auf Sporen zu prüfende Material vor der Färbung mit Chloroform zu behandeln.

An dieser Stelle möchte ich noch einige andere Beobachtungen anführen, welche ich gelegentlich im Laufe der Untersuchung einiger Leguminosenknöllchen machte, und welche mich zu Ansichten über die biologische Bedeutung des *Bacterium radicicola*[2]) führten, welche sich wesentlich von denen anderer Forscher, insbesondere Frank's und Prazmowski's unterscheiden.

Besondere Erwähnung sollen hier zunächst jene früher so räthselhaften und immer wieder anders gedeuteten „Schläuche“ oder „Schleimfäden“ finden, für deren richtige Deutung erst die Sichtbarmachung der Cellulosewand durch Koch[3]) die Möglichkeit ergab. Frank und Prazmowski, deren umfassende Arbeiten kurz vorher veröffentlicht wurden, kannten die Thatsache des Vorhandenseins solcher Wandung nicht und muss darnach zweifelhaft bleiben, wie weit sie dieselben daraufhin modificirt haben würden. FRANK erblickt in denselben von der Pflanze gebildete, aus Zellprotoplasma entstandene Fangapparate oder Leiter, welche dazu dienen, den Bacterien einen bequemen Weg in's Innere des Knöllchens zu bahnen. PRAZMOWSKI hält sie für Bildungen der Bacterien, welche sich dadurch gegen die schädlichen Wirkungen des Zellsaftes der Pflanze schützten und lebensfähig erhielten.

---

[1]) Centralblatt f. Bacteriologie u. Parasitenk. Bd. X, 1891, Nr. 9.

[2]) Ich schliesse mich in Betreff der Benennung den Ansichten Prazmowski's an; da wir es mit typischen Bacterien zu thun haben, so liegt kein Grund vor, Frank's neutralen Namen „*Rhizobium*“ zur Anwendung zu bringen, welchen er deshalb vorschlug, weil er an der wahren Bacteriennatur dieser Organismen zweifelte. Wie wenig Frank aber damals bei der Deutung des Mikrobs auf dem rechten Wege war, mag daraus hervorgehen, dass er jene oben behandelten Bacterioïdenkörperchen, welche er jetzt für Amylodextrin erklärt, seinerzeit als die in den Bacterioïden (und im Mykoplasma) eingeschlossenen und später wieder daraus frei werdenden Schwärmer (das eigentliche *Rhizobium leguminosarum*) betrachtet hat. (cf. Frank, Pilzsymbiose d. Leguminosen, p. 35 u. Fig. 32).

[3]) Botan. Zeit. 1890, No. 38.

Ich halte die Fäden für reich verzweigte Arme einer eindringenden Bacterien-Zoogloea, welche als Fremdkörper in Folge des geäusserten Reizes von dem Protoplasma der Pflanzenzellen durch eine Cellulosemembran eingeschlossen werden.

In Uebereinstimmung mit FRANK und PRAZMOWSKI nehme ich an, dass die Bacterien junge, also chemisch unveränderte Cellulosewandungen zu durchdringen und zu lösen vermögen. Sie können deshalb auch an unverletzten Stellen die dünne Membran junger Wurzeln und Wurzelhaare durchbohren, wie bei der Infection in Wasserculturen, und können ebenso die dünnen Cellulosewände der meristematischen Zellen durchdringen, wodurch ihre Verbreitung in den jüngsten Zellen erfolgt. Ich konnte an einem günstigen medianen Längsschnitte eines jungen *Robinia*-Knöllchens diese Zoogloea als ein zusammenhängendes Netzwerk sich durch sämmtliche vom Meristem neugebildeten Zellen erstrecken sehen. Im Zusammenhang mit diesem Lösungsvermögen der Cellulosewandung steht auch wohl die von PRAZMOWSKI gemachte Beobachtung,[1]) dass die Bacterien in der Intercellularsubstanz sich keilförmig zu verbreiten pflegen. Diese eingedrungenen Bacterienmassen üben nun einen Reiz aus, welcher zur Bildung einer Cellulosewand um dieselben durch die Pflanze führt. Das Analogon für solche Cellulose-Umscheidung eines Fremdkörpers sehen wir bei den Robinienknöllchen, welche gerade auch für starke Schlauchbildung bekannt sind. Ich meine die bei dem starken Stoffwechsel in den äusseren Meristemzellen ausgeschiedenen Oxalatkrystalle, welche gleichfalls mit einer Cellulosemembran umhüllt werden, die nach Auflösung der Krystalle in verdünnter Salzsäure optisch und im Verhalten zu Reagentien genau den durch Chlorwasser oder JAVELLE'sche Lauge vom Inhalte befreiten Hüllen der Schleimfäden gleicht. Solche Cellulosehüllen sind früher schon vielfach von PFITZER bei Krystallen aufgefunden (Flora, 1872, No. 7). Wir haben also bei den eingedrungenen Bacriensträngen als Fremdkörpern die gleiche Reizwirkung und die gleiche Folge derselben, nämlich die Anlage einer Cellulose-

---

[1]) Landw. Versuchsstationen. Bd. XXXVII, p. 212 u. Fig. 16, Taf. I.

Umhüllung, wie bei den Krystallen. Es ist somit die Pflanze, welche diese Membran bildet und sich damit gegen den eindringenden Parasiten zu schützen sucht. Diese Auffassung wird auch bewiesen durch den interessanten Versuch von NOBBE, SCHMID, HILNER und HOTTER,[1]) wonach bei der Infection von Erbsenwurzeln durch die Bacterien der Lupinenknöllchen jene Cellulosehüllen ebenfalls gebildet werden. Auch bei einem echten Parasiten finden wir die Umscheidung der eindringenden Theile durch Cellulose seitens der Pflanzen, nämlich an den Mycelschläuchen der Ustilagineen, wie aus den Untersuchungen von R. WOLFF[2]) bekannt ist.

Wenn nun bei weiterem Wachsthum der jungen Zellen, in welchen dieses Fadennetz sich vorfindet, jene umscheideten Stränge, deren Hülle dann allerdings noch wachsweich sein muss, gedehnt werden, so kommen jene interessanten Bilder zum Vorschein, wo innerhalb einer Zelle diese Fäden auseinandergezogen nur noch eben zusammenhängen, oder als starre, unregelmässig hin- und hergebogene und spitz ausgezogene Massen von den Wänden in's Innere der einzelnen Zellen hineinragen. Es kann nun nicht mehr wunderbar erscheinen, dass bei diesem Vorgange mehr oder weniger Bacterien aus der Umhüllung hinaus in das Zellinnere gelangen und hier zunächst zur Massenvermehrung führen. Ich glaube aber, gestützt auf das Lösungsvermögen von Cellulose durch diese Organismen, und weil sich keine Spuren dieser Schläuche mehr in den ältesten Zellen mancher Knöllchen, zumal der vorjährigen bei *Robinia* finden, die auch sonst frei von jedem Zellinhalt, selbst Protoplasma sind, während noch zahlreiche Bacterien, aber keine Bacterioïden in ihnen vorkommen, dass die in den Cellulosemembranen eingeschlossenen Bacterien durch allmähliches Aufzehren dieser Membran schliesslich auch frei werden. Hieraus würde sich auch erklären, dass gerade die älteren Theile der Knöllchen gutes Material zur Anlegung von Culturen abgeben.

Die wenigen bei der Zerreissung der Schleimfäden in den Zellinhalt gelangten Bacterien entwickeln sich dort in dem guten Nahrungsmaterial zunächst zu kleinen Colonien, den kleinen Bläschen PRAZMOWSKI's, welche ich anfangs bei *Robinia* und *Trifolium* nicht entdecken konnte, später aber, als ich sie in grosser Ueppigkeit bei ausländischen Leguminosenknöllchen von *Carmichaelia*, *Clianthus* und *Albizzia* gesehen hatte, auch vereinzelt bei jenen vorfand.

Die jetzt eintretende Massenentwickelung der Bacterien führt zu einem starken Stoffverbrauch in der Pflanze, der seinerseits wieder als Reiz wirkend eine übermässige Zufuhr von Nährstoffen veranlasst. Die letztere bewirkt eine gewaltige Hypertrophie der Bacterien, und es

---

1) Landw. Versuchsstationen. Bd. XXXIX, p. 356.

2) Brand d. Getreides. 1874.

entstehen dann wie bekannt aus denselben die Bacterioïden, welche nicht mehr entwickelungsfähig sind und, wie eingangs dieser Erörterungen angegeben wurde, zu Grunde gehen. Auch das ist ein Vorgang, der vollständig den Charakter des Kampfes der Pflanze gegen den eindringenden Parasiten trägt.

Wenn ich hier den Parasitismus als solchen so ausdrücklich betone, so geschieht das im Gegensatz zu der jetzt allgemein verbreiteten Ansicht von dem symbiontischen Verhältnisse zwischen dem *Bacterium radicicola* und den Leguminosen. Ein solches setzt ja voraus, dass die vom Parasiten befallene Wirthspflanze einen Nutzen aus dem Eindringen desselben ziehe, und dieser wird im vorliegenden Falle in der Unterstützung der Leguminose bei der Stickstoff-Assimilation gesucht. Wie wenig aber dieselbe erwiesen ist, ergiebt sich aus dem, was FRANK, der Vorkämpfer der Symbiose in dieser Beziehung, neuerdings¹) sagt: „Es ist daher noch immer die Hypothese die wahrscheinlichere, „dass die Wirkung dieser Pilzsymbiose mehr in der Leguminose selbst „liegt, d. h., dass durch den Eintritt des Pilzes in den Organismus „der Pflanze ein Reiz auf die letztere ausgeübt wird, durch welche die „schlummernden Assimilationskräfte derselben geweckt und activirt „werden."

Auf diese Frage der Symbiose einzugehen ist nicht möglich ohne gleichzeitig die Stickstofffrage im Allgemeinen mit zu behandeln, was ich hier nicht beabsichtige. Nur auf einen Punkt möchte ich noch hinweisen. Von einigen Vertretern der Symbiose ist die Ansicht ausgesprochen worden, dass die Pflanze ihren Nutzen aus der Bacterien-Invasion dadurch zöge, dass sie die Bacterien selbst zum Theil wieder resorbire. Wir haben oben gesehen, dass bis zur Bildung der Bacterioïden lediglich ein starker Verbrauch zugeführter Nährstoffe stattfindet. Wenn also eine Resorption stattfände, so müsste sie später, d. h. gerade während des Processes vor sich gehen, welchen ich oben als den fettiger Degeneration bezeichnete; denn die zurückbleibenden und mit den Knöllchen zu Grunde gehenden Endproducte dieser Umsetzung, die cholesterinartigen Massen, werden ja nicht wieder von der Pflanze resorbirt. Irgendwie sichtbar ist nichts von einem derartigen Vorgange; es könnte ja aber sehr wohl eine lösliche Stickstoffverbindung in den Bacterioïden frei werden, während jene Tröpfchen als werthloser Stoff zurückbleiben. Aber selbst bei dem grössten Knöllchenreichthum scheint mir doch die aus sämmtlichen Bacterioïden einer Pflanze stammende Stickstoffmenge im Vergleich zu dem Gesammtgehalt desselben in der Leguminosenpflanze viel zu gering, um als wesentlicher Factor bei der Stickstoffgewinnung in Frage zu kommen.

---

1) Landw. Jahrbücher. Bd. XXI, p. 44.

35. E. Crato: Gedanken über die Assimilation und die damit verbundene Sauerstoffausscheidung.

Eingegangen am 19. Mai 1892.

Als Ausgangspunkt für nachstehende Betrachtungen möge zunächst auf die wichtige Eigenschaft des Kohlenstoffs hingewiesen sein, dass derselbe sich bestrebt zeigt, eine Anzahl seiner Atome durch eine oder mehrere Affinitäten ketten- oder ringförmig unter einander zu verbinden. Dieses Verhalten ist für den Kohlenstoff so charakteristisch und durch die Thatsachen so ausreichend bewiesen, dass jede theoretische Betrachtung über Umsetzung von Kohlenstoffverbindungen demselben Rechnung zu tragen hat.

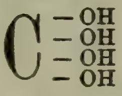
Da in den eiweissartigen Verbindungen aromatische Atomgruppen stets nachweisbar sind, ferner Kohlenhydrate zum Aufbau einer Pflanze nöthig sind, so müssen Benzolderivate und Kohlenhydrate als wesentliche Bestandtheile des pflanzlichen Organismus angesehen werden. Sowohl im Benzol als in den Kohlenhydraten sind sechs Kohlenstoffatome vorhanden. Ist dies nun ein blosser Zufall, oder sind wir berechtigt tiefer zu gehen und einen ursprünglichen Zusammenhang beider Stoffe zu vermuthen? Ich möchte mich für letzteres aussprechen, und da beide Körper, welche man gewissermassen als Elemente der organischen Substanz auffassen kann, sechs Kohlenstoffatome enthalten, so möchte ich glauben, dass diese beiden Körper in engen Beziehungen zu einander stehen.

Wenn wir uns jetzt dem Vorgange der Kohlensäure-Assimilation zuwenden, so haben wir von der Thatsache auszugehen, dass bei der Kohlensäurezersetzung für ein Molecül CO_2 ein Molecül O_2 entweicht, ferner von der Thatsache, dass dieser Process nur in der lebenden, vom Licht getroffenen Pflanze sich abspielt. Es ist dabei anzunehmen, dass durch die nachgewiesene Absorption gewisser Lichtstrahlen mit Hilfe der Chromatophoren die Molecularbewegung in der Zelle sehr gesteigert wird und dadurch chemische Actionen besonders begünstigt werden.

Indem ich annehme, dass dieser wichtige Process ein verhältnissmässig einfacher sein muss, und da hinlängliche Reductionsmittel in den assimilirenden Zellen nicht nachweisbar sind, glaube ich, dass in der Kohlensäure selbst, indem sie in dem Bestreben der Kohlenstoffatome sich untereinander zu binden von der durch das Licht besonders lebhaft gesteigerten Molecularbewegung des Protoplasma einerseits, und dem in der Pflanzenzelle vorhandenen Saftdruck von ca. fünf Atmosphären andererseits unterstützt wird, der Anstoss gegeben ist die Reduction herbeizuführen.

Als in Betracht kommende Formel der Kohlensäure ist die normale oder Orthokohlensäure

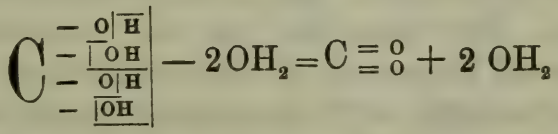
$C\,(OH)_4$ oder



$$C\begin{array}{l}-OH\\-OH\\-OH\\-OH\end{array}$$

anzunehmen. Dass bei Absorption von CO_2 im Wasser diese Formel der Kohlensäure, nicht aber CO_3H_2 vorhanden sein wird, geht daraus hervor, dass sie in ihren zusammengesetzten Aethern als vierbasische Säure auftritt.[1])

Bei der verhältnissmässig leicht eintretenden Anhydridbildung der Kohlensäure treten zwei Hydroxyle mit den zwei Wasserstoffatomen der beiden restirenden Hydroxyle als zwei Molecüle Wasser aus. In Folge dessen werden die beiden übrig bleibenden Sauerstoffatome doppelt gebunden.



$$C\begin{array}{l}-O|H\\-|OH\\-O|H\\-|OH\end{array}\Bigg| - 2OH_2 = C\begin{array}{l}=O\\=O\end{array} + 2\,OH_2$$

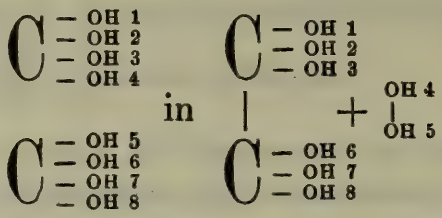
Welches Hydroxyl dabei austritt ist vollständig gleichgültig, da einerseits alle Hydroxyle untereinander und andererseits auch die vier Affinitäten des Kohlenstoffatomes unter einander gleichwerthig sind. Mithin ist jede einzelne Hydroxylgruppe nicht allzu fest an das Kohlenstoffatom gebunden und kann unter günstigen Bedingungen vom Kohlenstoffe leicht abgegeben werden, wenn die frei werdenden Affinitäten des C-Atomes anderweitig gesättigt werden.

Kurz wiederholt: Man ist berechtigt anzunehmen, dass sich in der Pflanzenzelle die normale Kohlensäure $C\,(OH)_4$ als leicht zersetzliche Verbindung befindet.

Ziehen wir nun die charakteristische Eigenschaft des Kohlenstoffatomes in Betracht, sich durch eine oder mehrere Affinitäten mit anderen Kohlenstoffatomen zu verbinden, ferner, dass die Möglichkeit dieser Eigenschaft zu folgen durch die Energie der Sonnenstrahlen wesentlich gesteigert gedacht werden kann, so ist leicht vorzustellen, dass zwei benachbarte Kohlensäuremolecüle jedes eine Hydroxylgruppe ausscheiden und die hierdurch frei werdenden Affinitäten zur eigenen Bindung benutzen.

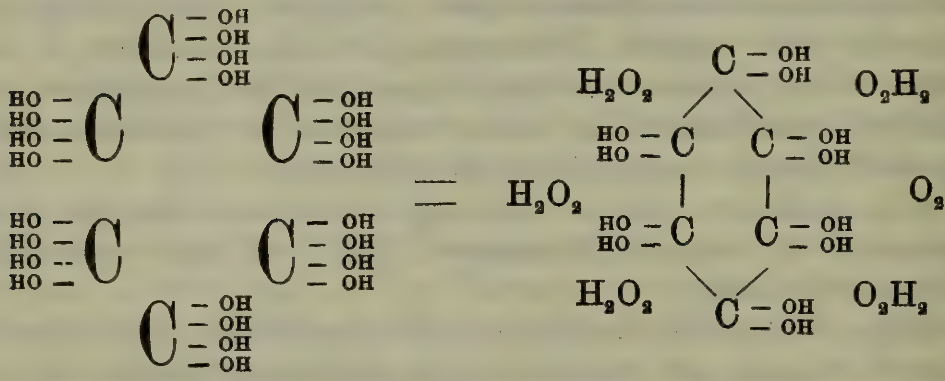
---

[1]) Hierin verhält sich die Kohlensäure wie die Kieselsäure. Von dem Silicium, welches dem Kohlenstoff in seinen anorganischen Verbindungen fast vollständig gleicht, können wir die normale Kieselsäure $Si\,(OH)_4$, welche in Wasser löslich ist, darstellen. Aus dieser Lösung scheidet sich aber sehr leicht die $Si\,(OH)_4$ als voluminöse Masse ab, welche dann bald weiter in $Si\,O_3\,H_2$ (analog $C\,O_3\,H_2$) und schliesslich in $Si\,O_2$ (analog $C\,O_2$) zerfällt. Derselbe Process findet bei einer gesättigten Lösung von $C\,(OH)_4$ in Wasser leicht statt, nur mit dem Unterschied, dass wir hier die Zwischenproducte nicht so deutlich vor Augen haben, wie bei der nicht flüchtigen Kieselsäure. Wir sind jedoch vollkommen berechtigt das Vorhandensein der normalen Kohlensäure anzunehmen.



Dass sich in einem solchen Fall die beiden in statu nascendi befindlichen Hydroxylgruppen 4 und 5 mit einander verbinden werden, ist einleuchtend, zumal keine der austretenden Gruppen dem neben ihm gelagerten Hydroxyle 3 respective 6 das Wasserstoffatom zur Wasserstoffbildung entreissen kann, weil für das Sauerstoffatom 3 respective 6 die zweite Bindung fehlen würde. Ebenso wie die Hydroxyle 4 und 5 würden auch die Hydroxyle 1 und 8 mit benachbarten Kohlensäuremolecülen reagiren. Und lassen wir, da die wesentlichsten Baustoffe der Pflanzenzellen auf Körper mit 6 Kohlenstoffatomen zurückzuführen sind, 6 Kohlensäuremolecüle in Wirkung treten, so würden sich folgende Formeln ergeben:

Formel I:

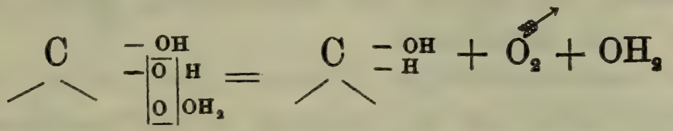


Wir erhalten somit einen reducirten oder secundären Benzolring und zwar an jedem Kohlenstoffatom zwei Phenol = Hydroxylgruppen und ferner neben jedem Kohlenstoffatom abgespalten ein Wasserstoffsuperoxydmolecül.

Nun ist aber bekannt, dass Phenolgruppen leicht reducirbar sind und andererseits O_2H_2 leicht reducirbare Körper unter Sauerstoffausscheidung reducirt und nicht oxydirt. Z. B. wird der unterchlorigen Säure unter Bildung eines Molecül O_2 und OH_2 der Sauerstoff entrissen und das Wasserstoffatom verbindet sich direct mit dem Cl-Atom.

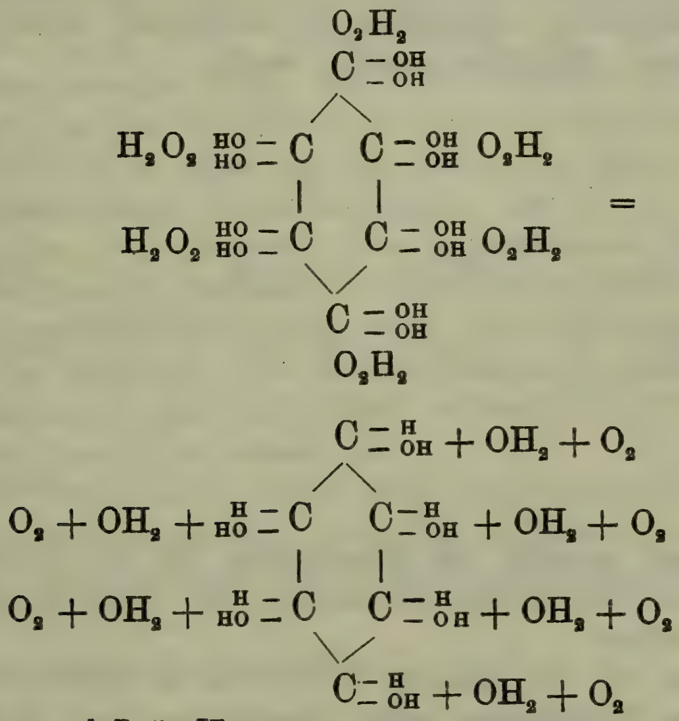
$$Cl\,OH + O_2H_2 = HCl + O_2 + OH_2{}^{1)}$$

In analoger Weise wird nun an jedem Kohlenstoffatom eine Phenolgruppe durch das ihm benachbarte O_2H_2-Molecül unter Freiwerden eines Molecül O_2 reducirt werden.



Das aus dem $O_2\,H_2$ freiwerdende O-Atom kann den beiden Phenolgruppen nicht die Wasserstoffatome unter Wasserbildung entziehen, da zur Bindung der sonst restirenden beiden O-Atome der Hydroxyle die nöthigen Affinitäten fehlen würden. Nach diesem Reductionsprocess, welcher übrigens momentan nach der Ringbildung folgend gedacht wird, so dass beide Processe als zusammengehörig zu betrachten sind, bleibt nunmehr ein sechswerthiges Phenol des reducirten Benzols und ausserdem sechs Sauerstoffmolecüle und sechs Wassermolecüle.

Formel II:



mithin **Formel I + II:**

$$6\ C(OH)_4 = C_6H_6(OH)_6 + 6\,O_2 + 6\,OH_2.$$

---

1) Der Process zerfällt in zwei Theile:

1. Das Wasserstoffsuperoxyd spaltet sich in ein Atom O und ein Molecül OH_2,

$$O_2H_2 = O + OH_2$$

und 2. das active Sauerstoffatom reducirt die unterchlorige Säure unter Bildung von je einem Molecül Sauerstoff und Salzsäure

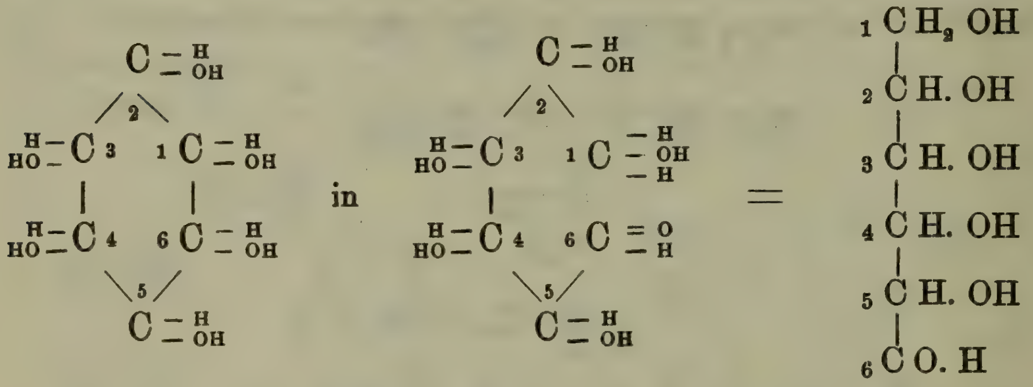
$$Cl\,OH + O = H\,Cl + O_2$$

Es entweicht also für ein Molecül CO_2 ein Molecül O_2, was der Erfahrung entspricht.

Der sich bildende Körper $C_6H_6(OH)_6$ würde ein dem Inosit nahestehender, vielleicht auch damit identischer Körper sein, und sei es deshalb gestattet am Schluss der Abhandlung einige bekannte Thatsachen über Inosit anzuführen.

Dieses sechswerthige Phenol des reducirten Benzols [$C_6H_6(OH)_6$] kann nun als solches weiterbestehen oder wird ebenfalls mit Hilfe der Energiezufuhr, die die Sonne den Plasmamolecülen zu Theil werden lässt, entweder durch eine Atomumlagerung gesprengt, wodurch Kohlenhydrate entstehen, oder durch Wasserabspaltung in ein gewöhnliches Phenol übergeführt.

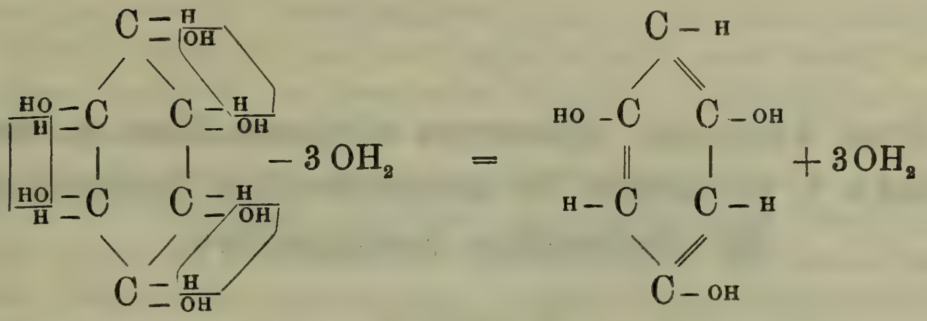
Was nun zunächst die Sprengung anbetrifft, so wandert ein H-Atom des Kohlenstoffatomes 6 nach dem benachbarten Kohlenstoffatom 1. In Folge dessen bildet sich bei C_1 eine primäre Alkoholgruppe, die Bindung zwischen 1 und 6 wird aufgehoben und die bei C_6 übrigbleibende einwerthige Hydroxylgruppe wird durch moleculare Umlagerung in eine dreiwerthige Aldehydgruppe verwandelt, wodurch die bei C_6 frei gewordenen Affinitäten gesättigt werden.



Diese Formel ist aber die Grundformel für die Kohlenhydrate, speciell Traubenzucker, welcher bekanntlich sehr allgemein als Assimilationsproduct auftritt.

Recapituliren wir das Bisherige in Worten, so ergiebt sich, dass aus 6 Molecülen Kohlensäure unter Abscheidung von 6 Molecülen Sauerstoff und 6 Molecülen Wasser 1 Molecül Traubenzucker gebildet wird.

Die Bildung von Phenolen aus dem sechswerthigen Phenol des reducirten Benzols kommt durch einfache Wasserabspaltung zu Stande und dürfte im gewöhnlichen Falle Phloroglucin, ein nach den bisherigen Untersuchungen in den Pflanzen und zumal in den Blättern nicht selten vorkommendes Phenol, entstehen.



Wie bekannt, sind die Phenole äusserst reactionsfähige Körper und als Atomgruppe im Eiweiss stets nachweisbar; sie werden selbst leicht reducirt und sind dabei doch starke Reductionsmittel.[1])

Diese Anschauung entspricht den Thatsachen insofern, als erstens für je ein aufgenommenes CO_2 ein Volumen O_2 entweicht, und ferner, als die ersten Assimilationsproducte, Kohlenhydrate und Phenole, zwei wesentliche Bestandtheile der Pflanzenzelle darstellen, von welchen ausgehend man sich leicht eine Vorstellung über die Entstehung einfacherer wie complicirterer Pflanzenstoffe machen kann.

Am Schluss der Abhandlung möge noch darauf hingewiesen werden, dass Inosit $C_6H_6(OH)_6$, welche Formel sich mit der des ersten Assimilationsproductes deckt, sowohl im Pflanzen- als im Thierreiche (Fleischsaft und den verschiedensten Organen) sehr verbreitet ist. Im Pflanzenreiche ist es bisher im Spargelkraut, in Eschenblättern, Weinblättern, Nussblättern, Löwenzahnblättern und ferner nach TOLLENS, Kohlenhydrate, pag. 254, aus vielen verschiedenen Vegetabilien, aus Rankengewächsen etc. hergestellt worden. Auch ausserhalb der Blätter ist Inosit verschiedentlich nachgewiesen und soll mittelst Pankreas aus dem Eiweiss isolirt sein. Es ist demnach Inosit ein im Pflanzenreiche sehr verbreiteter Körper und dürften weitere Untersuchungen daraufhin wohl kaum ohne Erfolg sein.

Diese vorstehenden Zeilen sollen keine abgeschlossene Theorie wichtiger Erscheinungsreihen vorstellen, sondern sie sollen im hypothetischen Gedankengange zu erneuter experimenteller Prüfung des Assimilationsprocesses anregen.

Botanisches Institut in Kiel.

---

[1]) In Folge dessen haben sie manche Reactionen mit verschiedenen Aldehyden und Kohlenhydraten gemein. Sie reduciren z. B. FEHLING'sche Lösung, ammoniakalische Silberlösung etc. In einer anderen Arbeit beabsichtige ich über Vorkommen und Nachweis von Phenolen in der Zelle eingehender zu berichten, und mag hier nur darauf hingewiesen werden, dass die Phenole leicht mit aldehydartigen Körpern verwechselt sein können und vor allem, dass diese wichtige Gruppe in vielen Arbeiten über Gerbstoff meist nicht nur unberücksichtigt geblieben ist, sondern in Folge der ähnlichen Reactionen geradezu als Gerbstoff angesehen worden ist, wodurch eine Klarstellung über letzteren sehr erschwert wird.

36. Paul Kuckuck: Ectocarpus siliculosus Dillw. sp. forma varians n. f., ein Beispiel für ausserordentliche Schwankungen der pluriloculären Sporangienform.

Mit Tafel XIII.

Eingegangen am 20. Mai 1892.

Im Juli 1891 fand ich an der Mündung der Schwentine in die Kieler Föhrde einen *Ectocarpus*, der mir durch seine kurzen cylindrischen Sporangien auffiel. Da meine „Beiträge zur Kenntniss einiger *Ectocarpus*-Arten der Kieler Föhrde“[1]) bereits zum Druck gegeben waren, so möchte ich dieser Form, welche durch die ausserordentliche Variationsfähigkeit der pluriloculären Sporangien wohl ein weitergehendes Interesse beanspruchen dürfte, an dieser Stelle eine besondere Besprechung widmen.

Die für unsere Varietät charakteristischste Sporangienform zeigt eine grosse Aehnlichkeit mit den pluriloculären Sporangien von *Ectocarpus Reinboldi* Rke., der auf Tafel 41 Fig. 1—12 des „Atlas deutscher Meeresalgen“ abgebildet ist. Das mit breiter Basis dem Faden seitlich aufsitzende Sporangium ist ungefähr doppelt so lang als breit, eiförmig-cylindrisch und am Scheitel flach abgestutzt (Fig. 12). Die Fächer zeigen eine starke Vorwölbung nach aussen, öffnen sich jedoch nicht, wie bei *Ectocarpus Reinboldi* Rke., einzeln, sondern entleeren ihre Schwärmsporen durch ein gemeinschaftliches Loch. Fig. 1a und 1b geben zwei Zweigstücke wieder, bei denen der oben beschriebene Fall vorherrschend ist; daneben finden sich aber an denselben Zweigen auch einige kurzgestielte Früchte und weiterhin an mehreren Stellen Reihen ganz kurzer intercalarer Sporangien; so wechseln bei *s* vier Sporangien, deren jedes einer Gliederzelle entspricht, mit ebenso viel vegetativen Zellen ab. Figur 8 zeigt einen extremen Fall, in welchem der Längendurchmesser dem Querdurchmesser (35 μ) gleich kommt. Der Austritt der Sporen erfolgte hier nicht am Scheitel, sondern an der Basis, wie dies auch sonst mehrfach beobachtet wurde (cfr. Fig. 9).

Vergleicht man eine solche extreme Sporangienform mit den langpfriemigen, oft intercalaren Früchten des typischen *Ectocarpus siliculosus*, so möchte man sich zu einer specifischen Unterscheidung der beiden Pflanzen gedrängt fühlen. Der Umstand, dass die Chromato-

---

1) Botanisches Centralblatt, Jahrg. 1891, Bd. XLVIII, No. 40—44.

phoren hier wie dort übereinstimmend gebaut sind, würde dabei kaum in's Gewicht fallen, da auch eine Reihe anderer, ganz sicher von *E. siliculosus* specifisch zu trennender Pflanzen bandförmig-verzweigte Chromatophoren besitzen. In der That war ich anfangs der Ueberzeugung, eine neue und gut charakterisirte Art in Händen zu haben, bis ich bei wiederholter Durchsuchung des Standortes Büschel fand, welche ausser den abweichend gestalteten Früchten auch normal ausgebildete *Siliculosus*-Sporangien trugen. Während ihre Länge jedoch bei der Hauptform durchschnittlich 200 μ beträgt, bei forma *hiemalis* aber 600 μ nicht überschreitet, ergaben die Messungen bei der in Rede stehenden Varietät nicht selten weit höhere Werthe, in einigen extremen Fällen solche bis 1350 μ, eine Zahl, die nur noch von dem *Ectocarpus macrocarpus* Foslie's, einer zu *Ectocarpus litoralis* gehörigen Form, erreicht wird. Wir haben also hier die ungewöhnliche Erscheinung, dass bei derselben Pflanze die plurilocularen Sporangien das c. 35fache ihrer geringsten Länge erreichen und von der kugelförmigen bis zur langfadenförmigen Gestalt variiren können.

Uebrigens sind damit noch nicht alle Fälle erschöpft und die beigegebene Tafel giebt nur eine Auslese besonders bemerkenswerther Bildungen. In Figur 2 haben wir bei a ein ganz normales langpfriemenförmiges Sporangium, wie es bei *E. siliculosus* f. *typica* die Regel ist. Dagegen würde ein so häufiges Abwechseln von sterilen und fertilen Fadenstücken, wie ihn der obere Theil des Astes zeigt, für die Hauptform immerhin etwas sehr ungewöhnliches sein. An drei Stellen, bei b, sind auch die jungen Astanlagen fertilisirt worden, ein Verhältniss, welches lebhaft an *Desmotrichum balticum* Kütz. erinnert. Selten sind die Sporangien verzweigt (Fig. 11); zuweilen wird auch die Tragzelle, d. h. diejenige Gliederzelle, welche ein Sporangium oder einen Ast trägt, fertil (Fig. 5). Hin und wieder drängen sich mehrere Sporangien zu einem kleinen Fruchtzweig zusammen (Fig. 6). Auch sah ich nicht selten dem Scheitel eines Sporangiums noch eine einzige vegetative Zelle aufgesetzt, wie dies bei gewissen Formen von *E. litoralis* L. vorkommt (Fig. 7).

Ein charakteristisches Merkmal für unseren *Ectocarpus*, den ich als forma *varians* bezeichnen will, ist die bereits erwähnte und in Fig. 12 besonders scharf hervortretende Einschnürung der Sporangialwand an den Ansatzlinien der Fachmembranen. Die Entleerung erfolgt am Scheitel oder bei intercalaren Sporangien seitlich, dann oft durch mehrere Oeffnungen, zuweilen auch an der Basis (s. o.). Das Festsetzen der Zoosporen, die durchaus den gewöhnlichen Bau der Phäosporeenschwärmer zeigen, geschieht in der bekannten, durch Fig. 14 erläuterten Weise, ohne Copulation.

Die Chromatophoren (Fig. 13) stimmen mit denen der Hauptform überein und liegen in mehreren, nicht selten verzweigten Bändern der

Innenseite der Zellwand an. Auch fehlten die von mir als Pyrenoide (l. c.) bezeichneten, den Bändern seitlich oder unterhalb ansitzenden Körper nicht.

Das Wachsthum ist intercalar, und es kommen weder abgesetzte Haare noch scharf begrenzte trichothallische Vegetationspunkte vor. Die Zweigspitzen laufen ganz allmählich in einen haarförmigen langzelligen Theil aus. Uebrigens sind sie bei dieser Form verhältnissmässig selten, da sie durch kürzere oder längere terminale Sporangien verdrängt werden (Fig. 1b, 2, 4).

Von Bedeutung ist es, dass forma *varians* zu gleicher Zeit mit der forma *typica* und dicht neben derselben wachsend gefunden wurde. Zwischen beiden bestehen alle Uebergänge, die sich auch äusserlich dadurch erkennbar zu machen beginnen, dass die flottirenden oder festgewachsenen schlaffen Büschel sich durcheinanderwirren und die einzelnen Fäden sich an den Verzweigungsstellen oft etwas einknicken.

Zu den drei von mir in den „Beiträgen u. s. w.“ unterschiedenen Formen des *Ectocarpus siliculosus* (f. *typica*, f. *hiemalis*, f. *arcta*) ist also als vierte f. *varians* mit folgender Diagnose hinzuzufügen:

Ectocarpus siliculosus Dillw. sp. f. varians n. f.

Diagn. Bildet gelbbraune, etwas verworrene, schlaffe Büschel von unbestimmter Gestalt zwischen *Zannichellia* und *Zostera* in der litoralen Region. Pluriloculäre Sporangien von überaus schwankender Gestalt, cylindrisch-stumpf, 2—3 mal so lang als dick, mit vorgewölbten Fächern, oder kugelig-cylindrisch bis langfadenförmig, sitzend oder gestielt, terminal oder intercalar.

Kieler Föhrde, Mündung der Schwentine, Wieker Bucht (Reinbold!); Juli-September.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1a u. 1b. Zwei Zweigstücke von *Ectocarpus siliculosus* Dillw. sp. f. *varians* n. f. mit kurzen cylindrischen und mit intercalaren pluriloculären Sporangien (*s*). Vergr. $^{50}/_{1}$.

„ 2. Ein Zweig mit sehr langem, durch vegetative Zellen unterbrochenem Sporangium; bei a ein normales *Siliculosus*-Sporangium, bei b fertilisirte Astanlagen. Vergr. $^{100}/_{1}$.

„ 3. Zweig mit 2 haartragenden Sporangien. Vergr. $^{100}/_{1}$.

„ 4. Zweig mit verschieden alten Sporangien; bei sp_1 ein ganz junges terminales, bei sp_2 und sp_3 etwas ältere, bei sp_4 ein fast reifes Sporangium. Vergr. $^{200}/_{1}$.

„ 5. Sporangium, dessen Tragzelle fertil ist. Vergr. $^{200}/_{1}$.

„ 6. Drei zu einem Büschel zusammengedrängte Sporangien. Vergr. $^{200}/_{1}$.

„ 7. Sitzendes Sporangium, am Scheitel mit einer rudimentären vegetativen Zelle. Vergr. $^{200}/_{1}$.

Fig. 8. Knopfförmiges Sporangium, welches seine Zoosporen durch eine basale Oeffnung entleert. Vergr. $^{200}/_{1}$.
„ 9. Kegelförmiges Sporangium, ebenfalls in der Entleerung begriffen. Vergr. $^{200}/_{1}$.
„ 10. Entleertes intercalares Sporangium. Vergr. $^{200}/_{1}$.
„ 11. Verzweigtes Sporangium. Vergr. $^{200}/_{1}$.
„ 12. Ein für f. *varians* besonders charakteristisches Sporangium, mit stumpfem Scheitel und vorgewölbten Fächern. Vergr. $^{400}/_{1}$.
„ 13. Zwei vegetative Zellen mit bandförmigen Chromatophoren. Vergr. $^{400}/_{1}$.
„ 14. Zwei Schwärmer, im Begriff sich an den Rand des hängenden Wassertropfes festzusetzen. Vergr. $^{1200}/_{1}$.

37. Ign. Urban: Blüthen- und Fruchtbau der Loasaceen.

Mit Tafel XIV.

Eingegangen am 20. Mai 1892.

Im Anschluss an meine Mittheilung über die Blüthenstände der Loasaceen (S. 220—225 dieser Berichte) will ich in Nachfolgendem die wichtigsten Ausgestaltungen der Blüthen und Früchte derselben schildern, ohne mich jedoch in theoretische Erörterungen zu vertiefen.

Die Blüthen sind in Kelch und Krone gewöhnlich 5-zählig, selten (bei *Sclerothrix* und *Klaprothia*) 4-zählig (Fig. 13—15), noch seltener (bei einigen *Loasa*- und *Cajophora*-Arten) 6—7-zählig (Fig. 23).

Der Kelch bietet nichts Auffälliges; die Aestivation der Lappen ist meist eine offene, selten (bei *Mentzelia*-Arten) quincuncial-imbricat (Fig. 7—9).

Die Krone ist dagegen in vielen Beziehungen sehr mannichfaltig ausgebildet. Die Blumenblätter sind in der Knospenlage entweder offen (*Gronovia, Cevallia*) oder klappig (*Sclerothrix, Loasa-, Cajophora*-Arten, *Blumenbachia*) oder sich quincuncial deckend (*Petalonyx, Mentzelia, Eucnide, Sympetaleia*) oder cochlear (*Klaprothia* bisweilen, einige grossblüthige *Loasa*-Arten) oder gedreht (*Klaprothia* bisweilen, *Loasa*-Arten, *Scyphanthus, Cajophora* selten) und zwar dann immer rechts gedreht (Fig. 19, 20, 22).

Die Petala sind unter sich entweder frei (*Gronovia, Cevallia,* bei den meisten *Mentzelia*-Arten, *Sclerothrix, Klaprothia, Kissenia, Loasa, Scyphanthus, Cajophora, Blumenbachia*) oder an der Basis unter sich und mit den Staubblättern verwachsen (einige *Mentzelia*-Arten, *Eucnide*) oder hoch hinauf in eine gamopetale Corolle verschmolzen (*Sympetaleia*).

Sehr eigenthümlich ist die Pseudogamopetalie in der kleinen Gattung *Petalonyx* (Fig. 3—5). Bei *P. crenatus* (Fig. 3) sind die Blumenblätter noch völlig frei, aber an der Stelle, wo der Nagel in die Spreite übergeht, am Rande etwas nach einwärts gebogen. *P. nitidus* (Fig. 4) bietet dagegen eine scheinbar gamopetale, unterwärts 5-schlitzige Röhre, welche in horizontal ausgebreitete Lappen ausläuft; die die Corolle überragenden Staubfäden aber stehen nicht in der Blüthe, sondern treten über der Basis des Tubus aus den Schlitzen nach auswärts und legen sich hier dem Tubus und weiterhin den Buchten zwischen den Kronenlappen eng an. Die scheinbare Verwachsung der Corolle kommt in folgender Weise zu Stande. Der Tubus wird von den fädlichen, etwas dicklichen, in zwei Drittel der Höhe völlig freien Nägeln der Krone gebildet; im oberen Drittel krümmen sich die Ränder der Nägel etwas ein und produciren eine nach innen hervorragende, oberwärts allmählich stärker hervortretende und dabei vom Rande sich etwas entfernende Leiste, welche über dem Schlunde selbst, am unteren Theile des Limbus, beiderseits in Gestalt zweier Oehrchen nach innen hervortritt. Vermöge dieser Leisten bezw. Oehrchen sind die Petala gerade am und unter dem Schlunde auf das Innigste zusammengekittet[1]), während die eigentlichen Ränder der Petala hier ein wenig von einander entfernt stehen und eine Furche zwischen sich übrig lassen, in welcher, wie vorhin angegeben, die Staubfäden lagern. Diese stehen also am Schlunde doch eigentlich wieder innerhalb der Corolle. Schon in sehr jugendlichen Knospen, wenn die Petala kaum 1,5 *mm* lang sind, ist die Verbindung der Blumenblätter vorhanden; auch sind die Stamina zu dieser Zeit schon nach aussen herausgetreten.

Die Form der Blumenblätter ist eine sehr variabele: linealisch und kelchähnlich bis rundlich, flach, hohl, kahnartig, kapuzen- bis sackförmig.

Die Anzahl der Stamina schwankt von 5—450. Fünf mit den Petalen abwechselnde finden sich bei *Gronovia, Cevallia* und *Petalonyx* (bei *P. nitidus* [Fig. 4] hat die Anthere des hinteren Staubblattes öfter nur zwei oder drei Halbfächer, bei *P. crenatus* [Fig. 3] sind die drei hinteren Stamina zu kürzeren antherenlosen Fäden reducirt); bei allen übrigen Gattungen beträgt die Zahl zehn oder mehr.

Die Filamente sind unter sich meist völlig frei, selten (bei *Eucnide* und einigen *Mentzelia*-Arten) an der Basis unter einander und mit den Blumenblättern verwachsen; bei *Sympetaleia* gehen die Stamina aus dem oberen Theile der Kronenröhre ab. Die letztgenannte Gattung war mir wegen ihres Androeceums in Bezug auf den Anschluss an die sonst nahe verwandte *Eucnide* lange räthselhaft. Die einzige Blüthe von *S. aurea* (Fig. 12), welche A. GRAY aus dem Herbarium von Washington für mich entlieh, zeigt in der Blumenkrone 20 Nerven, von denen fünf stärkere in die Mitte der Kronenlappen abgehen und antherenlos sind, während die 15 schwächeren, zu je drei mit jenen abwechselnden den fast sitzenden Antheren den Ursprung geben. Die letzteren sind im Allgemeinen in vier verschiedenen Höhen inserirt; bald geht eine, bald zwei übereinanderstehende aus je einem Nerven ab. Da diese Antheren einfächerig sind, so könnte man glauben, dass je zwei verschieden hoch, aber an demselben Nerven befestigte Antheren als Halbantheren nach Art von *Salvia* zusammengehören; dem widerspricht aber der Umstand, dass fünf der Nerven nur je eine Anthere führen. Wir haben hier vielmehr eine Reduction der Locelli aus vier zu zwei vor uns, wie bei dem hinteren Stamen von *Petalonyx nitidus*, dessen Anthere noch die Rudimente der beiden benachbarten Locelli (zweier verschiedener Loculi) aufweist. Während nun bei allen übrigen Loasaceen die Stamina, mögen sie normal entwickelt oder umgebildet sein, bei grösserer Anzahl innerhalb der Kelch- und Blumenblätter als lückenloser Ring an einander schliessen, stehen bei *Sympetaleia aurea* die Staubblätter gruppenweise zu fünf nur über den Kelchblättern. Dass aber die über die Blumenblätter fallenden unterdrückt sind, geht aus der Untersuchung der später bekannt gewordenen zweiten *Sympetaleia*-Art (Fig. 11), von der mir S. WATSON Material schickte, unzweifelhaft hervor: bei *S. rupestris* sind die ca. 60 Stamina gleichmässig auf der Innenfläche der Blumenkronenröhre vertheilt. Denkt man sich die Petala von *Eucnide* hoch mit einander verwachsen und ihnen die nach innen an Länge abnehmenden Stamina fast ebenso hoch angewachsen, so resultirt, von den quadrilocellaten Antheren abgesehen, ohne Weiteres die Gattung *Sympetaleia* in der Art *S. rupestris*.

---

[1]) Eine gewisse Analogie bieten die Linaceen; man vergl. meinen Aufsatz in den Sitzungsber. d. bot. Ver. Brandbg. XXII (1880), p. 18—23: „Ueber die Selbständigkeit der Linaceen-Gattung *Reinwardtia*“.

In hohem Grade interessant ist die Art und Weise, wie sich die über die Kelchblätter fallenden Stamina entweder zu je einem petaloid ausbilden oder gruppenweise in complicirte Honigschuppen umgestalten. Ersteres begegnet in der Gattung *Mentzelia* sect. *Bartonia* (Fig. 9); letzteres bei *Kissenia, Loasa, Scyphanthus, Cajophora* und *Blumenbachia*. Die phylogenetische Entwickelung der Schuppen aus Staubblättern ist uns noch in zwei monotypischen Gattungen[1]) erhalten geblieben. Bei *Sclerothrix fasciculata* (Fig. 13, 14) bilden die 12—24 Stamina einen einzigen Kreis. Die zu je 1—4 vor den Petalen stehenden sind fruchtbar, die zu 2—3 den Kelchblättern superponirten steril. Diese letzteren nun haben eine sehr mannichfaltige Gestalt: sie sind bald einfach aus breiterer Basis borstlich, bald an der Spitze

---

1) Die eine, *Sclerothrix*, verhält sich in Bezug auf Bau und Dehiscenz der Frucht ähnlich wie *Scyphanthus*, die andere, *Klaprothia*, wie *Loasa*.

mit einem Knöpfchen oder einer kleinen tauben Anthere versehen, bald setzt sich das Filament oberhalb des Knöpfchens nach aussen hin noch in ein fadenförmiges Anhängsel fort; sie sind gewöhnlich frei, bisweilen aber zu zweien mit einander verwachsen, oder das mittlere ist an der Spitze 2—3-spaltig; alle sind am Rande, unterwärts wenigstens, sehr fein behaart. *Klaprothia mentzelioides* (Fig. 15) besitzt 28—48 Stamina und zwar je 3—7 fruchtbare in 1—2 Kreisen über der Blumenkrone und je 4 oder meist 5 unfruchtbare in 2 Kreisen über den Kelchblättern. Die Staminodien sind aus breiterer, kaum oder kurz verwachsener Basis pfriemlich und endigen dort, wo bei den fertilen Staubblättern die Anthere sitzt, in zwei gelappte Flächen (die deformirten ausgebreiteten Loculi), zwischen denen sich ein mehr oder weniger verlängertes, oberwärts oft etwas keulig verdicktes Fädchen (das umgebildete Connectiv) befindet. Aus dem Rande der Staminodien gehen nun eine grosse Menge Haare ab, die bald mehr starr, einzellig, sehr fein rauh, bald weich, mannichfaltig gebogen, mehrzellig und glatt sind. Durch diese Haare wird oft ein so fester Filz hervorgebracht, dass die Staminodien der Aussenseite nur mit Aufwendung einiger Gewalt von einander getrennt werden können. Da nun in jeder Staminodialgruppe je drei Staminodien der Aussenseite und zwei mit jenen alternirende der Innenseite angehören, so erhält man, wenn man jene drei Staminodien mit einander völlig verwachsen denkt, sofort die typische Schuppe der Loaseen mit ihren beiden Verschlussstücken auf der Innenseite.

Die Ausbildung der Schuppen ist eine höchst mannichfaltige und für Gruppen und Arten ausserordentlich charakteristische. Sie sind gewöhnlich eiförmig, oval oder rechteckig, hohl mit nach einwärts gebogenen Rändern bis sackförmig, an der Spitze oft mit einer oder mehreren Leisten versehen, über die sich die Seitenränder bisweilen schnabelartig fortsetzen, auf dem Rücken unterwärts bisweilen zweibuckelig, hier gewöhnlich drei einfache oder streckenweise laminaartig verbreiterte oder an der Spitze keulig oder kugelig verdickte oder antherenähnlich gestaltete Fädchen in variabler Höhe aus den drei Gefässbündeln aussendend; selten finden sich auf dem Rücken zwei nach Art einer Nebenkrone ausgebildete Lappen zwischen dem Abgange der Fäden vor[1]). Die beiden inneren Staminodien, welche den Eingang zur Schuppe von der Blüthenmitte aus versperren und dadurch den in den Schuppen abgesonderten Honig gegen unberufene Gäste schützen, sind meist unter einander frei und sofort als Staminodien erkennbar, wenn auch wieder sehr mannichfaltig ausgebildet.

---

[1]) Einige Formen der Schuppen sind abgebildet in meiner Arbeit: Die Bestäubungseinrichtungen bei den Loasaceen in Berl. bot. Jahrb. IV (1886), p. 364 bis 388, Taf. V, sowie in Mart. Flor. Bras. XIII, III, tab. 54—57 (fasc. 106). In der Monographie werde ich alle charakteristischen Formen bildlich zur Darstellung bringen.

Aber nicht immer treten drei Stamina zur Schuppe zusammen. Bei *Loasa Chilensis* (Fig. 20) fand ich nur 4-nervige Schuppen, welche an der Spitze vier in je ein Fädchen auslaufende Lappen besitzen, und fünf Staminodien als Verschluss, bei *L. fruticosa* (Fig. 19) 5-nervige Schuppen, welche von vier Staubblättern (zwei seitlichen fertilen und zwei mittleren sterilen) verschlossen werden. Hier sind offenbar je vier, bezw. fünf Staubblätter zur Schuppe umgewandelt.

Das Ovarium ist meist unterständig, selten halb oder fast ganz oberständig. Es besteht entweder aus nur einem Carpell (*Gronovia*, *Cevallia*, *Petalonyx*) und besitzt nur ein von der Spitze des Hohlraums herabhängendes Ovulum; oder es treten drei oder fünf (bei den meisten übrigen Gattungen), selten vier (*Sclerothrix*, *Klaprothia*) oder ausnahmsweise sechs (bei *Mentzelia decapetala*) Fruchtblätter zusammen. Die Ovula sind alsdann in geringerer oder grösserer Anzahl, oft sehr zahlreich, den mannichfaltig gestalteten Parietalplacenten angeheftet und zwar bald hängend, bald horizontal abstehend, in letzterem Falle so, dass die mittleren Ovula einer jeden Placenta ihre Mikropyle nach aufwärts, die seitlichen nach dem Winkel zwischen den Carpellen und der Placenta hinwenden.

Aussergewöhnliche Schwierigkeiten bot die Untersuchung des Ovars bezw. der Frucht der einzigen afrikanischen Loasacee *Kissenia spathulata* (Fig. 16). Die Frucht ist immer durch eine Scheidewand in zwei gleiche oder fast gleiche Hälften getheilt; jedes Fach enthält einen Samen, welcher unter der Spitze und zwar in beiden Fächern in den nach derselben Seite hin liegenden von der Scheidewand und dem Endocarp gebildeten Winkeln aufgehängt ist. Das eine dieser Fächer, welches oft ein wenig grösser ist, enthält ausserdem noch ein steril gebliebenes Ovulum, das in demselben Winkel, wie das fruchtbare, aber ein klein wenig mehr von der Scheidewand selbst her seinen Ursprung nimmt, tiefer inserirt ist, einen ziemlich langen Funiculus besitzt und bis unter die Mitte des Faches hinabreicht. Wenn man nun die sehr harte Frucht der Länge nach aufschneidet und die Samen entfernt, so gewinnt man den Eindruck, als ob die Scheidewand an den leeren Winkeln mit dem Endokarp continuirlich ist, während sie an der gegenüberliegenden Seite, wo die Ovula herabhängen, wie angewachsen aussieht. Es ist nun wahrscheinlich, dass die Structur in folgender Weise zu Stande kommt. Es sind typisch drei Placenten, wie bei den meisten Loasaceen, aber nur mit je einem Ovulum vorhanden; zwei von ihnen sind sehr nahe gerückt bezw. in eine einzige verschmolzen, so dass ihre beiden (für gewöhnlich fruchtbaren) Ovula dicht neben einander rechts und links unter ihrer Spitze abgehen. Die dritte Placenta, welche das tiefer inserirte (unfruchtbare) Ovulum trägt, wächst als Scheidewand durch den Hohlraum des Ovariums hindurch bis zu der gegenüberliegenden Placenta, verwächst mit ihr und bringt ihr Ovulum bald in das nach rechts, bald in das nach links liegende Fach hinein, welches dadurch zweieiig wird. Da die Scheidewand vor einem Blumenblattmittelnerven ausgeht und die Ovula auf der gegenüberliegenden Seite ungefähr über einem Kelchnerven stehen, so werden letztere im Diagramm, vorausgesetzt, dass die genetische Stellung der Placenten dieselbe ist wie bei den anderen 3-placentigen Loasaceen, nach hinten fallen. Mit dieser Theorie stimmt nun auch der Bau jugendlicher Ovarien, soweit sie vorlagen, sehr gut überein, besonders darin, dass die hintere biovulate Placenta ihren Ursprung aus zwei verwachsenen noch dadurch verräth, dass sie nach der Spitze nicht selten zweigabelig ist und am oberen Theile der Gabeläste je ein Ovulum führt. Auf die drei Fruchtblätter weist übrigens auch die Structur des Griffels hin, welcher aus drei Lamellen zusammengesetzt ist und drei Narbenleisten besitzt.

Die Frucht ist ein nicht aufspringendes Nüsschen (bei *Gronovia*, *Petalonyx*, *Cevallia*) oder verholzt (bei *Kissenia*) oder ist eine Kapsel, die an der Spitze innerhalb der Kelchlappen durch 3—5 (ausnahmsweise 6) Klappen sich öffnet (*Mentzelia*, *Eucnide*, *Sympetaleia*, *Klaprothia*, *Loasa*), oder unter den Kelchlappen längs der Placenta der Länge nach aufplatzt (*Cajophora*, *Blumenbachia*) oder von der Spitze her bis nahe zur Basis in die einzelnen Carpelle auseinanderweicht (*Sclerothrix*, *Scyphanthus*). Das Aufspringen durch Klappen findet immer septicid statt.

Wird die Frucht aus drei Carpellen gebildet, so stehen die Carpelle nach $\frac{1}{3}$. Treten fünf Fruchtblätter (oder bei 4-zähligen Blüthen vier) zusammen, so fallen dieselben über die Blumenblätter. Nur bei *Eucnide* (Fig. 10), welche sich dadurch sehr wesentlich von 5-carpelligen *Mentzelia*-Arten unterscheidet, bei *Sympetaleia* (Fig. 11, 12) und bei der einzigen *Loasa incana* (Fig. 21) stehen die fünf Carpiden über den Kelchblättern; bei letzterer aber vermag die abweichende Stellung nur eine Section zu begründen.

Bei einigen Gattungen sind die Früchte gedreht. Die Drehungsrichtung ist entweder eine für die Art (bei mehreren *Cajophora*-Arten) bezw. Gattung constante (bei *Blumenbachia*) und zwar links oder sämmtliche Früchte aller Exemplare eines Standortes haben die gleiche, aber an verschiedenen Standorten verschiedene Richtung der Spirale (*Sclerothrix*), oder die in den Wickeln aufeinander folgenden Früchte desselben Exemplars sind antidrom gedreht (bei *Cajophora*-Arten).

Bezüglich der Zahl, Form, Grösse und Sculptur der Samen herrscht eine grosse Mannichfaltigkeit, auf die hier nicht speciell eingegangen werden soll.

Was die Verwandtschaft der Loasaceen betrifft, so habe ich trotz der genauesten Untersuchung leider keine intimeren Beziehungen zu anderen Familien entdecken können. Man stellt sie gewöhnlich neben die Turneraceen: aber gerade jene Untersuchungen ergaben mir fünf bisher übersehene mehr oder weniger wichtige Charaktere, durch welche sie von den Turneraceen noch ferner rücken. Die Loasaceen haben, wenn solche vorhanden sind, unterständige Beisprosse, die Turneraceen oberständige. Jene haben bei gedrehter Corolle rechtsgedrehte Blumenblätter, diese immer linksgedrehte. Bei jenen stehen die Carpelle, wenn zu dreien vorhanden, nach $\frac{1}{2}$, bei diesen nach 2|1 oder 1|2 (das eine also rechts bezw. links, die beiden anderen auf der entgegengesetzten Seite schräg nach oben und unten). Bei jenen ist die Mikropyle nach oben oder nach der Seite hin gerichtet, bei diesen in den zahlreichen Ovulis einer Placenta nach allen Seiten. Vor allem: die Loasaceen haben nur ein Integument, die Turneraceen aber deren zwei.

Erklärung der Diagramme.

Fig. 1. *Gronovia scandens* mit dem Discus.
„ 2. *Cevallia sinuata.*
„ 3. *Petalonyx crenatus*, Blumenblätter in der Knospenlage.
„ 4. „ *nitidus*, Blumenblätter entfaltet, aber verkittet.
„ 5. „ *Thurberi*, Blumenblätter in der Knospenlage, verkittet.
„ 6. *Mentzelia Solierii*, die fünf episepalen Stamina mit verbreiterten Filamenten.
„ 7. „ *aurea.*
„ 8. „ *arborescens.*
„ 9. „ *albescens.*
„ 10. *Eucnide bartonioides.*
„ 11. *Sympetaleia rupestris.*
„ 12. „ *aurea*, mit aufgesprungenen Antheren.
„ 13. *Sclerothrix fasciculata* (Mexico leg. Botteri n. 399).
„ 14. „ „ (Venezuela leg. Gollmer).
„ 15. *Klaprothia mentzelioides.*
„ 16. *Kissenia spathulata.*
„ 17. *Loasa argemonoides.*
„ 18. „ *urens.*
„ 19. „ *fruticosa.*
„ 20. „ *Chilensis.*
„ 21. „ *incana.*
„ 22. *Scyphanthus elegans.*
„ 23. *Cajophora Orbignyana* mit der Discuseffiguration.
„ 24. *Blumenbachia Hieronymi.*

Die Figuren 1, 7, 9, 10, 18, 22, 24 sind nach dem Leben, alle übrigen nach Herbarmaterial gezeichnet.

38. M. Möbius: Bemerkungen über die systematische Stellung von Thorea Bory.

Eingegangen am 21. Mai 1892.

Im dritten Heft des Jahrgangs dieser Berichte hat SCHMITZ eine Mittheilung über die systematische Stellung der Gattung *Thorea* gemacht, zu der er durch meine vorhergehende kleine Arbeit über dieselbe Algengattung (im Decemberheft des Jahrgangs 1891 dieser Berichte) veranlasst worden ist. Es ist mir lieb, diese Veranlassung gegeben zu haben, denn wir erfahren jetzt genauer die Gründe, aus denen SCHMITZ die Gattung *Thorea* zu den Phaeophyceen versetzt hat, und andererseits sind durch ihn meine Angaben über die Geschichte dieser Gattung und über die in derselben angenommenen Arten wesentlich erweitert worden: natürlich stand ihm, der sich schon viele Jahre lang eingehend mit der Erforschung der Florideen beschäftigt, ein viel grösseres Material an Litteratur und Sammlungen zu Gebote. Was aber die Frage betrifft, ob *Thorea* zu den Phaeophyceen oder Florideen gehört, so sehe ich mich genöthigt, meinen zuerst eingenommenen Standpunkt zu vertheidigen und die von mir vorgebrachten Gründe, denen SCHMITZ seine Anerkennung versagt, zu rechtfertigen. Besonders der Umstand, dass die Richtigkeit der von mir gemachten mikroskopischen Wahrnehmungen in Text und Abbildungen bezweifelt wird, möge es entschuldigen, wenn ich die Sache hier nochmals öffentlich zur Sprache bringe. Es sei auf die einzelnen Punkte der Reihe nach mit möglichster Kürze eingegangen.

Ueber den Wechsel der Stellung, die *Thorea* in den Systemen der verschiedenen Algologen eingenommen hat, brauche ich kaum noch etwas zu bemerken; es kann sich Jeder aus den Angaben von SCHMITZ, die viel detaillirter als die meinigen sind, das Resultat ziehen. Es frägt sich aber, ob man den älteren Algologen, auf die sich gerade SCHMITZ besonders stützt, soviel Bedeutung zumessen wird und ob man nicht vielmehr den allgemein verbreiteten Glauben an eine Verwandtschaft zwischen *Batrachospermum* und *Thorea* als nicht ungerechtfertigt betrachten wird.

Die Merkmale, welche die Ordnungen der Algen (Phaeophyceen, Florideen u. s. w.) charakterisiren, sind von ungleichem Werth und in den Augen einzelner Algologen ist dieser Werth ein verschiedener.

Ein solches von einigen (z. B. GOBI) als wichtigstes, von anderen als zweifelhaftes betrachtetes Merkmal ist die Farbe. Wenn SCHMITZ ein solches Farbensystem der Algen ein „rein künstliches“ nennt, so kann ich dem doch nicht beistimmen. Es wäre ein rein künstliches System, wenn wir die Blüthenpflanzen nach der Farbe ihrer Blüthen eintheilen wollten, hier aber handelt es sich um den Farbstoff der Chromatophoren, sehr wichtiger Organe, der für grössere Abtheilungen so gleichmässig ist, dass wir von den Moosen an aufwärts nirgends andere als chlorophyllgrün gefärbte Chromatophoren in den Assimilations-Organen finden, sofern eben nicht diese Organe bei parasitischen Pflanzen rückgebildet sind oder aus anderen Gründen eine abnorme Entwicklung eingetreten ist. So ist es auch nicht zu leugnen, dass die rein grünen, die rothen, die braunen Algen ebenso viele natürliche Verwandtschaftsreihen, entsprechend ihren anderen Merkmalen, darstellen. Es giebt keine Alge mit rothen Chromatophoren, die in die Reihe der Chlorophyceen oder — sehen wir von *Thorea* ab — der Phaeophyceen gehörte, wenn wir uns auch nicht erklären können, in welchem Zusammenhang dieser Farbstoff mit den übrigen Organisationsverhältnissen steht. SCHMITZ spricht zwar nur von oliven-, span- oder schwarzgrüner Farbe der *Thorea*-Arten, doch hat *Th. andina* nach der Angabe des Herrn VON LAGERHEIM nicht nur im Leben eine schöne Purpurfarbe[1]), sondern giebt auch mit Wasser behandelt eine hell carminrothe Lösung. Von *Thorea ramosissima* habe ich noch keinen Farbstoffauszug erhalten und ihn noch nicht spectroskopisch untersuchen können, weil mir nicht genügende Mengen der lebenden Alge zu Gebote standen, doch gelingt mir dies hoffentlich noch in diesem Jahre. Wenn ferner SCHMITZ sagt, dass analoge Färbungen (wie bei *Thorea*) auch unter den Spaltalgen vielfach verbreitet sind, so kommt dies doch, wenn es sich um die Entscheidung zwischen Phaeophyceen und Florideen handelt, entweder gar nicht in Betracht oder höchstens zu Gunsten meiner Auffassung. Denn ein Zusammenhang der Cyanophyceen mit den Florideen, vielleicht durch Vermittelung der Bangiaceen, ist ungleich wahrscheinlicher, als ein Zusammenhang jener mit den Phaeophyceen. Kurz, ich kann nicht umhin zu wiederholen, dass die Färbungsverhältnisse bei *Thorea* gegen die Stellung zu den Phaeophyceen und für die Stellung zu den Florideen sprechen.

Auf die Fortpflanzungsverhältnisse eingehend, sagt dann SCHMITZ, dass „das wichtigste Moment für die Beurtheilung der systematischen Stellung einer Alge stets die Gestaltung und Entwicklungsweise der Fortpflanzungsorgane“ ist (p. 126 und 137). Damit scheint mir aber seine folgende Bemerkung (p. 138), dass „trotz aller Analogien der Sporenbildung die ganze Wachsthumsweise *Thorea* entschieden von den Florideen trennt“, nicht ganz übereinzustimmen, ebensowenig als seine Annahme von dem grossen Abstand, der zwischen den Florideen und Bangiaceen existiren soll. Dass die Monosporen von *Thorea* am meisten Aehnlichkeit mit denen von *Chantransia* und *Batrachospermum* haben, giebt SCHMITZ zu und kann bei den Phaeophyceen nur die einzelligen Sporen der Tilopterideen als etwas zu vergleichendes anführen. Unter letzteren scheint nur *Haplospora Vidovichii* (Kütz.) Born.[1]) sich der *Thorea* ähnlich zu verhalten, während die Sporen von *Tilopteris* membranumhüllt und vierkernig sind.

---

[1]) Ich habe dies in meiner früheren Abhandlung erwähnt, möchte aber hier hinzufügen, dass die Färbung auch in die Speciesdiagnose hätte aufgenommen werden können.

[2]) Man vergleiche hierzu die Bemerkungen BORNET's in THURET et BORNET, Études phycologiques, p. 62 und die dort citirten Ansichten von COHN.

Was nun den Gesammtaufbau und die Wachsthumsweise von *Thorea* betrifft, so ist gewiss kaum einer besser in der Lage zu entscheiden, ob sie hierin mit einer anderen der bekannten Florideen übereinstimmt, als SCHMITZ, nach dessen Angabe dies nicht der Fall ist. Hier liegt nun meiner Meinung nach der Schwerpunkt der Frage, denn es handelt sich darum: soll man annehmen, dass *Thorea* einen neuen, bisher noch unbekannten Modus im Aufbau des Thallus unter den Florideen zeigt, oder soll man diese Möglichkeit nicht zugeben und sich nach Analogien im Wachsthum bei anderen Algen richten? Gegen die letztere Anschauung lässt sich sagen, dass eine wirkliche Uebereinstimmung zwischen *Thorea* und anderen Algen in dieser Beziehung überhaupt nicht zu existiren scheint, und dass entfernte Anklänge vorhanden sind nicht bloss an die Chordariaceen, sondern auch an grüne Algen, wie gewisse *Chaetophora*-Arten (nach SCHMITZ). Die erstere Anschauung dagegen dürfte sich von vornherein nicht ohne Weiteres zurückweisen lassen, umsoweniger, als wohl weder in der Art der Zelltheilung noch in der Verzweigung der Fäden etwas gefunden werden kann, das mit den entsprechenden Verhältnissen bei den Florideen nicht zu vereinigen wäre. Dies gilt sowohl von der Art, wie SCHMITZ, als der, wie ich den Thallusbau von *Thorea* auffasse. Ich habe mich nach erneuter Durchsicht meiner Zeichnungen und Präparate und neuen Untersuchungen nicht überzeugen können, dass ich mich früher in meinen Beobachtungen geirrt hätte. Nach SCHMITZ sollen sich die Fäden, aus denen sich der Thallus zusammensetzt, durchaus sympodial verzweigen, aber meine Figuren sollen dies nur undeutlich oder gar nicht erkennen lassen. Diese Figuren sind aber Zelle für Zelle genau nach der Natur gezeichnet und eine ganze Anzahl anderer nicht publicirter Figuren zeigen die Verhältnisse in derselben Weise. Deshalb erlaube ich mir kurz zu wiederholen, wie ich mir vorstelle, dass der Thallus von *Thorea* (speciell *Th. ramosissima*) gebaut ist. Wir müssen unterscheiden zwischen den längsverlaufenden, den querverlaufenden Fäden und den feinen Fadenbüscheln. Die längsverlaufenden Fäden sind gegliedert, sie zeigen ein selbständiges Wachsthum und monopodiale Verzweigung, wobei aber nicht ausgeschlossen ist, dass gelegentlich auch das Ende eines solchen Fadens in ein freies Fadenbüschel oder in einen querverlaufenden Faden auswächst. Die freien Fadenbüschel entstehen als seitliche Zweige eines längsverlaufenden Fadens oder als Endverzweigung eines querlaufenden Fadens oder als Endverzweigung eines längsverlaufenden Fadens. Das letzterwähnte ist regelmässig der Fall am wachsenden Sprossscheitel. Ganz richtig sagt SCHMITZ, dass hier die freien Fäden kürzer und das Gewebe kleinzelliger ist, aber aus diesen kleinen Zellen differenziren sich nach unten hin nur die Längsfäden, zwischen die sich erst später die Querfäden als secundäre Bildungen einschalten. Diese querverlaufenden Fäden sprossen gewöhnlich aus den basalen Zellen der freien Fadenbüschel aus, oder auch seitlich aus den Zellen der längsverlaufenden Fäden, selten entstehen sie direct aus dem Ende eines längsverlaufenden Fadens. Sie sind fast immer ungegliedert und gehen immer an ihrer Spitze in ein freies Fadenbüschel aus. In diesem Falle ist die Verzweigung regelmässig eine monopodiale und noch deutlicher ist dies der Fall, wenn ein freier Faden sich in seinem oberen Theile verzweigt (conf. Fig. 3 und 5 meiner Tafel). Daraus ergiebt sich also schon das Vorkommen von monopodialer Verzweigung. Dass aber auch die Längsfäden eine monopodiale Verzweigung besitzen, wird bewiesen durch solche Zustände, wie deren einer in Fig. 8 abgebildet ist und wie ich deren noch mehr gesehen habe. Diese sind keineswegs Kunstproducte, wie SCHMITZ meint, und es ist auch gar nicht einzusehen, wie solche Bilder künstlich entstehen sollten. Ferner sieht man häufig Zustände, wie Fig. 11, wo einem Längsfaden seitlich ein Büschel freier Fäden aufsitzt, von dem dann meist Querfäden aussprossen. Es will mir scheinen, als ob SCHMITZ die Differenz zwischen den längs- und den querverlaufenden Fäden nicht richtig gewürdigt hätte und als ob daraus hauptsächlich unsere Meinungsverschiedenheit in diesem Punkte entstanden wäre. Von meiner Auffassung aus ist mir auch die Art des Wachsthums und des Aufbaus an der ausgebildeten Pflanze völlig klar. Ich kann mir auch vorstellen, wie durch Verzweigung eines ursprünglich einfachen Fadens, der bei der Keimung der Spore entstanden ist, zunächst ein Bündel von Fäden entsteht, das sowohl an den Spitzen in freie Fadenbüschel ausgeht als auch seitlich freie Fadenbüschel entsendet und wie nun querverlaufende Fäden dazwischen sprossen, die die Längsfäden in der Mitte auseinander drängen, aber auch dem ganzen Strang einen grösseren Halt geben. Natürlich muss diese Entstehungsweise auch wirklich von dem Keimen der Spore an verfolgt werden, und erst dann wird man ganz in's Klare kommen können. Dass die beiden letzten Gründe, die ich für die Stellung von *Thorea* zu den Florideen angeführt habe, nicht ganz einwandsfrei sind, muss ich zugeben, jedoch sind sie meiner Meinung nach immer noch eher für meine Ansicht zu verwerthen, als dass sie zu Gunsten der anderen sprächen. Es handelt sich um die Tüpfel in den Querwänden und um die „Florideenstärke“. Ob die Tüpfel durch eine dünne Haut geschlossen sind oder ob hier eine wirkliche Plasmaverbindung stattfindet, lasse ich dahingestellt sein. Ich glaubte aber die Tüpfel anführen zu können, weil sie für die Florideen charakteristisch sind, d. h. sich bei allen Arten finden, wie SCHMITZ selbst sagt, während sie sich nicht bei allen Phaeophyceen finden, und zwar kommen sie, soweit mir bekannt ist, weniger bei denen vor, die mit *Thorea* verglichen werden können, als bei denen mit massiger entwickeltem Gewebe, den Fucoideen und Laminarieen, die also hier nicht in Betracht kommen.

---

[1]) conf. ÉD. BORNET, Note sur quelques Ectocarpus (Bull. de la Soc. Bot. de France, 1891, p. 353—371).

Auch über die „Florideenstärke“ will ich mich kurz fassen. Es ist richtig, dass an dem conservirten Material von *Thorea* keine scharf begrenzten Körner zu beobachten sind, die sich mit Jod braun färben, es sind vielmehr gewöhnlich kleine Klumpen von etwas unregelmässiger Gestalt. Wenn wir aber nur bei den Florideen Stärkekörner finden, die sich mit Jod braun färben, dagegen, soweit bekannt, niemals etwas ähnliches bei den Phaeophyceen, sollte da nicht das Vorkommen von Inhaltskörpern, die durch Jod braun werden, in einer Alge eher auf die Florideen als auf die Phaeophyceen hinweisen?

So möchte ich denn nochmals sagen, dass wenn man die von mir genannten Gründe zusammenfasst, sie in ihrer Vereinigung für die Florideennatur von *Thorea* doch in's Gewicht fallen dürften. Von diesen Gründen sprechen zugleich die Farbe, die Sporenbildung und die mit Jod braun werdenden Inhaltskörper gegen die Angehörigkeit zu den Phaeophyceen. Für letztere spricht bei SCHMITZ nur der Bau des Thallus, was allerdings von grosser Bedeutung wäre, wenn eine wirkliche Uebereinstimmung hierin mit gewissen Phaeophyceen vorhanden wäre, wenn *Thorea* z. B. die für viele der letzteren charakteristischen Sprossfäden mit basalem Wachsthum besässe. So aber muss *Thorea* auch unter den Phaeophyceen als Vertreterin einer eigenen Familie betrachtet werden, und ich sehe nicht ein, warum man sie nicht lieber unter derselben Einschränkung bei den Florideen belassen will. Vielleicht bringt die Zukunft noch die definitive Lösung dieser Frage.

Heidelberg, Mai 1892.

39. B. Frank: Ueber die auf den Gasaustausch bezüglichen Einrichtungen und Thätigkeiten der Wurzelknöllchen der Leguminosen.

Mit Tafel XV.

Eingegangen am 22. Mai 1892.

Nach den bisherigen anatomischen Untersuchungen der Wurzelknöllchen der Leguminosen schrieb man diesen Organen eine gewöhnliche Korkhaut zu, mit welcher sie an ihrer ganzen Oberfläche umhüllt sind, weshalb sie nicht bloss in Bezug auf osmotischen Austausch von Flüssigkeiten, sondern auch in Bezug auf Gaswechsel von ihrer äusseren Umgebung als ziemlich streng abgeschlossen betrachtet wurden.

Die Wurzelknöllchen, insbesondere diejenigen der Erbse, welche ich genauer untersucht habe, besitzen allerdings ein aus mehreren Schichten von Korkzellen bestehendes, das ganze Knöllchen gleichmässig überziehendes Hautgewebe. Dasselbe besitzt aber eine eigenthümliche, die Permeabilität für Gase bedingende Einrichtung, welche den bisherigen Beobachtern entgangen ist. Alle Korkzellen haben nämlich hier luftführende Intercellulargänge zwischen sich, welche mit der Aussenluft in directer Communication stehen, wie es in den Lenticellen der Fall ist (Fig. 2). Diese Ventilationseinrichtung ist nicht etwa auf einzelne Stellen des Wurzelknöllchens beschränkt, sondern die gesammte Korkhülle zeigt diese Structur und ist daher gewissermassen wie eine einzige grosse Lenticelle zu betrachten. Der Luftgehalt der peripherischen Gewebe giebt sich auch schon dadurch zu erkennen, dass die frischen Knöllchen, sowie man sie eben aus dem Boden herausnimmt, einen Silberglanz zeigen, der sich besonders hervorhebt, wenn man sie in's Wasser taucht.

Das System der luftführenden Intercellulargänge geht durch die Korkhaut und durch das Rindengewebe des Knöllchens continuirlich hindurch und reicht also bis an die Aussenseite des Meristems, welches sich im Scheiteltheile des Knöllchens über dem Bacteroïdengewebe befindet und welches auch als eine cambiale Schicht den übrigen Umfang des Bacteroïdengewebes umkleidet und so dasselbe von dem lufthaltigen Rindengewebe scheidet. Denn das Meristem, sowohl das endständige wie die cambiale Schicht, besitzt keine luftführenden Intercellulargänge. Dagegen treten diese wieder in dem ganzen Bacteroïdengewebe von der Region an auf, wo dasselbe aus dem Meristem hervorgeht (Fig. 1).

Um zu erfahren, ob diese Luft von aussen aus dem Erdboden in die Knöllchen eindringt, oder ob sie aus den Zellen der letzteren selbst entbunden und abgeschieden wird, erzog ich Erbsenpflanzen in Wassercultur, wobei eine Normalnährlösung, jedoch ohne Stickstoffverbindungen angewandt und dieselbe mit ein wenig Erbsenboden geimpft wurde, um das zur Bildung der Knöllchen erforderliche Rhizobium einzuführen. Regelmässig bildeten sich an allen Versuchspflanzen Knöllchen, die bald nach der Keimung sichtbar wurden. Diese entstanden hier also von vornherein unter Wasser, und die Wurzeln waren nie mit Luft in Berührung gewesen. Trotzdem nahmen die Knöllchen, sobald sie etwas grösser geworden waren, einen im Wasser sehr deutlich hervortretenden Silberglanz an, welcher anzeigte, dass die ganze Oberfläche derselben Luft im Gewebe enthielt. Das mikroskopische Bild des Durchschnittes durch ein solches Knöllchen zeigt die Luftvertheilung so, wie sie in Fig. 1 dargestellt ist. Die ganze um das Knöllchen herumgehende Rinde ist überall von luftführenden Intercellulargängen (in der Figur tiefschwarz gehalten) durchsetzt; dieselben beginnen an der freien Oberfläche und dringen in radialer Richtung, sowie auch seitlich zwischen die Zellen ein und in die Tiefe. Sie laufen am Scheitel des Knöllchens bis an das Meristem, welches keine Intercellulargänge hat, und an den übrigen Theilen bis an das cambiale Gewebe, welches das Bacteroïdengewebe von der Rinde trennt und in welchem die Fibrovasalstränge des Knöllchens als Procambiumbündel entstehen. Dieses Gewebe wird aber nicht von den Luftgängen durchbrochen, wiewohl es nur eine wenigzellige Schicht bildet, durch welche die Luft des Rindengewebes von derjenigen des Bacteroïdengewebes getrennt ist. Auf Querschnitten durch die Knöllchen überzeugt man sich, dass der ganze Cambiumring, also nicht bloss die Procambiumbündel, sondern auch das Interfascicularcambium luftfrei sind; nur im letzteren kommen allenfalls einige Stellen vor, wo Luftgänge von aussen und innen aneinandertreffen, jedoch findet man das nur so selten, dass eine regelmässige Luftcommunication zwischen innen und aussen dadurch nicht bedingt werden kann. Die Wurzelrinde, auf welcher das Knöllchen sitzt, hat wie gewöhnlich grosse luftführende Intercellulargänge, die jedoch die Wurzelepidermis nicht durchbrechen und also nach aussen keine Communication haben. Diese stehen aber an den Rändern der Insertionsstelle des Knöllchens mit dem luftführenden Gewebe der Knöllchenhaut in Verbindung, so dass also auch von dort aus die ganze Luft in die Knöllchenhaut gelangt sein könnte. Aber das Bacteroïdengewebe des jungen Knöllchens ist auch von der Luft der Wurzelrinde geschieden durch eine luftfreie cambiale Gewebeschicht, in welcher später die Gefässbündelverbindungen zwischen Knöllchen und Wurzel entstehen. So ist das ganze Bacteroïdengewebe eigentlich wie eine Insel rings von luftfreiem cambialen Gewebe eingeschlossen, und dennoch ist es selbst reichlich von Luftgängen durchzogen. Um jede einzelne Bacteroïdenzelle gehen continuirlich lufthaltige Intercellulargänge herum, und somit bilden die letzteren auch hier unter sich ein communicirendes System (Fig. 3). Diese Intercellulargänge und die Luft, welche sie ausfüllt, entstehen hier genau in dem Stadium, wo die Bacteroïdenzellen sich aus dem Meristem differenziren. Man sieht an dieser Stelle vorzugsweise radiale Linien, in welchen die intercellulare Luft auftritt, und die erste dieser Linien coincidirt mit der Grenze zwischen Meristem und Bacteroïdengewebe, quer durch das Knöllchen gehend, beide Gewebe von einander abgrenzend (Fig. 1 b).

Aus Vorstehendem geht jedenfalls das Eine mit Sicherheit hervor, dass bei der Entstehung der Knöllchen unter Wasser die in denselben enthaltene Luft von der Pflanze selbst ausgeschieden werden muss und dass speciell die im Bacteroïdengewebe befindliche Luft von diesen Zellen selbst in gasförmigem Zustande entbunden wird. Da die im Wasser wachsenden Knöllchen überhaupt von einem Luftmantel umgeben sind, der ihre Benetzung hindert, so kann das submerse Knöllchen auch kaum etwas Tropfbarflüssiges direct aufnehmen, was ja auch die verkorkten Zellen seiner Oberfläche erschweren würden. Man muss es hiernach für sehr wahrscheinlich halten, dass das Material zur Bildung der Inhaltsbestandtheile des Knöllchens, die ja unter Wasser ebenso normal und vollständig erzeugt werden, wie im Erdboden, dem Knöllchen überhaupt erst von der Pflanze aus zugeleitet wird.

Auch bei den im Erdboden wachsenden Wurzelknöllchen macht das Umhülltsein mit Luft den Eindruck, als käme es darauf an, die Berührung der Knöllchen mit der Feuchtigkeit des Bodens zu verhindern und sie vielmehr im Contact mit Luft zu erhalten, was also jedenfalls eine directe diosmotische Aufnahme in Wasser gelöster Nährstoffe von aussen nicht als eine Function der Knöllchen erscheinen lässt.

Dass der Contact der Knöllchen mit Luft angestrebt wird, zeigt sich auch in der Bevorzugung der der Bodenoberfläche nahe gelegenen Wurzeltheile seitens der Knöllchen, was ich früher eingehend erörtert habe. Ich bemerke hier noch, dass, wenn Klee auf Moorboden wächst, der schon in wenigen Centimetern Tiefe wegen Luftmangel von den Wurzeln überhaupt gemieden wird, die Wurzelknöllchen sich nur in der ganz oberflächlichen Bodenschicht bilden; ja dieselben scheinen hier sogar negativ geotropisch zu sein, indem sie sich deutlich aufwärts krümmen und dadurch oft wirklich an der Bodenoberfläche hervorschauen.

Welches physiologische Bedürfniss mag nun eigentlich hinter dieser zur Schau getragenen Vorliebe für Luft verborgen sein? Für die Hypothese, dass der elementare Luftstickstoff in den Wurzelknöllchen verarbeitet wird, liegt es nahe anzunehmen, dass es hier auf directe Einsaugung der zu assimilirenden stickstoffhaltigen Luft abgesehen sei. Nun ist aber in den erwähnten Thatsachen ein Beweis für diese Deutung noch nicht zu finden. Denn dieselben liessen sich ebenso gut vereinbaren mit der anderen Annahme, dass es nicht auf eine Absorption von Luft ankommt, sondern dass umgekehrt eine Entbindung von Gasen erleichtert werden soll.

Die Structur des Hautgewebes der Wurzelknöllchen, welches wir mit einer einzigen grossen Lenticelle verglichen, deutet sicher auf eine erhöhte Respirationsthätigkeit, aber auch auf nicht mehr als eine gewöhnliche Respiration, wie sie allen Pflanzentheilen und besonders solchen, in denen sich lebhafte Wachsthums- und Stoffbildungsthätigkeiten vollziehen, eigen ist. Wenn wir nach Organen in der Pflanzenwelt suchen, welche den Wurzelknöllchen in dieser Beziehung am nächsten zu vergleichen wären, so sind das die von JOST[1]) näher untersuchten aufwärts wachsenden Wurzeln verschiedener Palmen- und Pandanaceen-Species, da diese auch in der Wurzelrinde Durchlüftungsräume besitzen, welche frei in die Atmosphäre münden, und da sie als Athmungsorgane sich dadurch charakterisiren, dass sie aus dem Erdboden vertical hervorwachsen, in Folge von Aërotropismus, wie JOST annimmt.

Wir haben die Entstehung der Luft im Durchlüftungssystem der Wurzelknöllchen auf eine Entbindung aus den betreffenden Zellen, nicht auf ein Einströmen von Luft aus der Umgebung zurückgeführt. Wohl aber könnten die Durchlüftungsräume des Hautgewebes, einmal entstanden, späterhin als beständige Einzugswege für Luft von aussen functioniren. Nur freilich geht aus der obigen anatomischen Untersuchung hervor, dass an eine directe Luftzuleitung zu den Bacteroïdenzellen, in denen sich ja also gerade die Eiweissmassen bilden und anhäufen, kaum zu denken ist, da dieses Gewebe so gut wie gänzlich ausser Luftcommunication mit der Rinde und der Aussenwelt sich befindet. Die Luft, welche die Intercellulargänge des Bacteroïdengewebes enthalten, dürfte also nur dieselbe Bedeutung haben, wie diejenige, welche allgemein in parenchymatischen Geweben aufzutreten pflegt. Wenn es in den Wurzelknöllchen gasabsorbirende Zellen geben sollte, so wären sie eher in der Rinde des Knöllchens zu suchen. Dass aber auch dies schwerlich in bedeutendem Grade der Fall sein kann, lehren uns die unter Wasser wachsenden Knöllchen.

Fragt man sich, wie die Luft, welche von den Knöllchen ausgeschieden wird, eigentlich entsteht, so kann man erstens daran denken, dass von allen lebenden Zellen Kohlensäure als Athmungsproduct erzeugt wird, zweitens aber daran, dass in jedem Wasser, welches die Pflanzen von aussen aufnehmen und welches dann den Saft ihrer Gewebe darstellt, atmosphärische Gase aufgelöst sind, welche auch wieder abgeschieden werden können.

---

1) Botanische Zeitung, 1887, pag. 601.

Eine makrochemische Gasanalyse mit der in Wurzelknöllchen enthaltenen Luft anzustellen hat wegen der immerhin geringen Grösse dieser Objecte seine Schwierigkeit. Ich habe auf mikrochemischem Wege über die Zusammensetzung der Intercellularluft der Wurzelknöllchen wenigstens einigermassen mich aufzuklären gesucht, indem ich bei genauer Einstellung bestimmter intercellularer Luftlinien unter dem Mikroskope auf ein etwaiges Verschwinden oder Abnehmen derselben achtete, wenn ich einmal verdünnte Kalilauge, ein anderes Mal Pyrogallussäure und Kali zu dem Präparat treten liess. In beiden Fällen blieben aber diese Luftlinien erhalten und nicht einmal eine Abnahme derselben war erkennbar. Wenn nun auch eine solche Beobachtung keinerlei Messung zulässt, so scheint mir aus ihr doch hervorzugehen, dass diese Luft weder rein aus Kohlensäure, noch rein aus Sauerstoff bestehen kann, sondern mindestens sehr reich an Stickstoff sein muss. Mit anderen Worten: es ist auch auf diesem Wege keine Beobachtung zu machen, welche dafür spräche, dass in den Knöllchen gasförmiger Stickstoff verzehrt wird.

Ich habe kürzlich nachgewiesen, dass die Erbse dimorphe Wurzelknöllchen besitzt, welche auch in ihrem stofflichen Charakter ungleich sind. Sowohl die Amylodextrinknöllchen wie die Eiweissknöllchen habe ich hinsichtlich der hier vorliegenden Fragen geprüft und beide völlig übereinstimmend gefunden, sowohl die anatomische Orientirung ihres Durchlüftungssystems, als auch was das Verhalten ihrer Intercellularluft gegen Reagentien anlangt.

Die Versuche, den Gasaustausch der lebenden Wurzelknöllchen zu verfolgen, ergaben ein sehr überraschendes Resultat, wiewohl sie in Bezug auf die Frage fehlgeschlagen sind, wie die Knöllchen in ihrer normalen Gemeinschaft mit der lebenden Pflanze arbeiten. Es wurden von einer grösseren Anzahl von Pflanzen, die im Garten gewachsen waren und aus dem Boden ausgegraben wurden, die Wurzelknöllchen gesammelt, mit Wasser abgewaschen und dann sofort in eine Eudiometerröhre mit von Quecksilber gesperrter Luft eingeschlossen. Nur gut gebildete, noch wachsende oder voll ausgebildete Knöllchen wurden dazu gewählt. Eine danebenstehende, nur feuchte Luft enthaltende Röhre liess den Unterschied in den Veränderungen des Luftvolumens besonders anschaulich hervortreten. Die zur Verwendung kommenden Knöllchen wurden frisch gewogen. Sie wurden in das obere Ende der Eudiometerröhre gebracht und daselbst durch ein Wenig reiner Watte festgehalten. Dann wurde die Röhre vertical in Quecksilber gestellt und durch Saugen mittelst eines von unten eingeführten Gummischlauches das Quecksilber bis zu gewünschter Höhe in die Röhre eingelassen. Nachdem der Versuch einige Tage gegangen war, wurde ein Quantum aufgelöstes pyrogallussaures Kali in die Röhre eingeführt, um den Sauerstoff darin zu absorbiren und das Volumen des Stickstoffs zu erhalten. In den folgenden Tabellen ist der Quecksilberstand in den Röhren mit Knöllchen nach Abzug des Volumens der angewendeten Knöllchen und der Watte angegeben. Behufs Bestimmung des zuletzt erhaltenen Stickstoff-Volumens musste das Volumen der eingeführten Pyrogallussäure-Lösung abgezogen werden; darauf bezieht sich die letzte in Klammer beigefügte Zahl.

1. Amylodextrinknöllchen der Erbse.

5,763 *g* Frischgewicht; 7,5 *ccm* Volumen.

Zeit	Quecksilberstand in der Röhre m. Knöllchen *ccm*	Quecksilberstand in der Controlröhre. *ccm*	*b*	*t*
3. Juli 12,30 Uhr Nachmitt.	168,5	44,1	759	24 ° C.
4. „ 12,30 „ „	168,0	43,6	757,5	22 „
5. „ 12,30 « „	172,0	43,5	760	22 „
6. „ 12,30 „ „	178,5	43,5	758	23 „
7. „ 12,30 „ „	182,5	43,8	754	22,5 „
8. „ 12,30 „ „	183,5	43,8	755	22 „
9. „ 12,30 „ „	184,5	43,8	754,5	21 „
10. „ 12,20 „ „	185,5	43,8	754	21 „
11. „ 12,30 „ „	185,5	43,8	754,5	21 „
	nach Einführung von 9 *ccm* Pyrogallussäure 164,0 zuletzt 158,5 (149,5)			

2. Eiweissknöllchen der gelben Lupine.

10,005 *g* Frischgewicht; 13,5 *ccm* Volumen.

Zeit	Quecksilberstand in der Röhre mit Knöllchen *ccm*	*b*	*t*
8. Juli 12 Uhr Mittags	54,5	755	22 ° C.
„ „ 12,30 „ Nachm.	54,5	755	22 „
„ „ 3 „ „	57,0	755	22 „
„ „ 5 „ „	60,5	755	22 „
„ „ 7 „ Abends	62,5	755	22 „
9. „ 12,30 „ Nachm.	69,5	754,5	21 „
10. „ 12,30 „ „	77	754	21 „
	n. Einführ. v. 6 *ccm* Pyrogallussäure 52,5 (46,5)		

3. Eiweissknöllchen von Phaseolus nanus.

3,672 *g* Frischgewicht; 6,5 *ccm* Volumen.

Zeit	Quecksilberstand in der Röhre mit Knöllchen *ccm*	*b*	*t*
3. Juli 12,30 Uhr Nachmitt.	65,0	759	24 ° C.
4. „ 12,30 „ „	70,0	757,5	22 „
5. „ 12,30 „ „	74,5	760	22 „
6. „ 12,30 „ „	83,0	758	23 „
	n. Einführ. v. 9 *ccm* Pyrogallussäure 67,9 (58,9)		

4. Eiweissknöllchen von Phaseolus nanus.

3,212 *g* Frischgewicht; 5 *ccm* Volumen.

Zeit	Quecksilberstand in der Röhre mit Knöllchen *ccm*	*b*	*t*
8. Juli 12 Uhr Mittags	20,2	755	22 ° C.
„ „ 12,30 „ Nachm.	20,2	755	22 „
„ „ 3 „ „	20,9	755	22 „
„ „ 5 „ „	21,4	755	22 „
„ „ 7 „ Abends	21,7	755	22 „
9. „ 12,30 „ Nachm.	28	754,5	21 „
10. „ 12,30 „ „	33,2	754	21 „
11. „ 12,30 „ „	89,3	754,5	19 „
12. „ 10 „ Vormitt.	43,5	756,5	20 „
13. „ 10 „ „	47,6	761	20,5 „

Diese Versuche zeigen, dass die Knöllchen, sehr bald nachdem sie in die Röhren eingeführt sind, eine sehr lebhafte Gasentbindung erleiden, welche das Volumen der Knöllchen um das Vielfache übertrifft. Dies geschieht im völlig unverletzten Zustande der Knöllchen, wird also wahrscheinlich durch das Athmungsorgan, welches ihre lenticellenartige Haut darstellt, vermittelt. Reducirt man die Luftvolumina auf 0° und 760 *mm* Quecksilberdruck, so erzeugten

bei Versuch 1 in 8 Tagen 7,5 *ccm* Erbsenknöllchen 16,2 *ccm* Gas
„ „ 2 „ 2 „ 13,5 „ Lupinenknöllchen 21,5 „ „
„ „ 3 „ 3 „ 6,5 „ Bohnenknöllchen 16,8 „ „
„ „ 4 „ 5 „ 5 „ Bohnenknöllchen 25,8 „ „

Aus dem Volumen der gewöhnlichen atmosphärischen Luft, welches den Knöllchen anfangs gegeben war (anfängliches Gasvolumen in der Röhre minus Knöllchenvolumen), kann man berechnen, wieviel Stickstoffgas und wieviel Sauerstoffgas sie anfangs zur Verfügung hatten, und aus der Reduction des Gasvolumens nach Einführung von Pyrogallussäure lässt sich das nachherige Verhältniss von Stickstoff und Sauerstoff ermitteln. So finden wir folgende Werthe, die wiederum auf 0° und 760 *mm* Quecksilberdruck reducirt sind.

Versuch No.	Stickstoffgas		Sauerstoffgas	
	gegeben *ccm*	nach der Athmung der Knöllchen *ccm*	gegeben *ccm*	nach der Athmung der Knöllchen *ccm*
1. Erbse	122,19	137,7	32,41	33,1
2. Lupine	39,52	42,8	10,48	28,7
3. Bohne	47,10	54,2	12,50	22,2

Wir sehen also, dass immer durch die Athmung der Knöllchen Stickstoffgas ausgeschieden worden ist, gleichzeitig aber auch der Sauerstoff absolut zugenommen hat, besonders stark bei den Eiweissknöllchen.

Die richtige Deutung dieser auffallenden Erscheinung scheint mir nur durch die Annahme gefunden werden zu können, dass die Entbindung von Stickstoff- und Sauerstoffgas aus den Knöllchen kein normaler Lebensact derselben, sondern bereits das Anzeichen eines beginnenden Absterbens und der damit verbundenen stofflichen Rückbildung ist. Unsere obigen Beobachtungstabellen zeigen nämlich deutlich, dass die Gasausscheidung am ersten Tage nach Einbringung der frischen lebenden Knöllchen in die Absorptionsröhren im Allgemeinen nur gering ist und erst in den folgenden Tagen ihre grösseren Werthe erreicht. Insbesondere zeigen die Versuche 2 und 4, dass in der ersten Stunde, nachdem die Knöllchen von der Pflanze entnommen worden sind, von einer Gasausscheidung nichts zu bemerken ist. Dabei ist es nun allerdings interessant zu sehen, dass bereits drei Stunden nach Abnahme der Knöllchen von ihren Wurzeln der Gasentbindungsprocess langsam anhebt und z. B. bei der Lupine schon nach sieben Stunden eine ansehnliche Höhe erreicht.

Dass es sich hier um einen Rückbildungsprocess organischer Stickstoffverbindungen handelt, geht auch daraus hervor, dass auch noch gewisse gasförmige stickstoffhaltige Verbindungen entstehen, die offenbar Zersetzungsproducte sind. Erstens konnte etwas Ammoniakgas in der ausgeschiedenen Luft nachgewiesen werden, indem nach Einführung von verdünnter Schwefelsäure in die Absorptionsröhre zur Zeit, wo die Gasentbindung ihre höchste Höhe erreicht hatte, eine kleine Volumverminderung des Gases eintrat. Zweitens hat die ausgeschiedene Luft einen entsetzlichen Leichengeruch, es haben sich also Scatol und Indol gebildet.

Dass dabei auch Kohlensäure gebildet wird, kann nicht befremden. Anfangs ist dieselbe sicher Athmungsproduct, später ohne Zweifel Product der Fäulniss. Mittelst des bekannten Vorlesungs-Versuches zur qualitativen Nachweisung ausgeathmeter Kohlensäure durch Trübung von Barytwasser, welches hinter einem mit lebenden Pflanzentheilen beschickten Gefässe eingeschaltet und in welches mittelst des Aspirators die vorher von Kohlensäure befreite Luft aus dem Respirationsgefäss eingeleitet wird, konnte Kohlensäurebildung von Lupinenknöllchen nachgewiesen werden, sieben Minuten nachdem dieselben aus der Erde von der lebenden Pflanze genommen worden waren. In eine luftdicht verschlossene Flasche, die mit Gaszuleitungs- und Ableitungsrohr versehen war, wurden 2,47 *g* frische Lupinenknöllchen gebracht. Mittelst Aspirators wurde durch die Flasche ein Luftstrom geleitet, der vor dem Eintritt in Kalilauge gewaschen und beim Austritte durch ein gewogenes Absorptionsrohr mit Schwefelsäure und durch einen gewogenen Kaliapparat geleitet wurde. Die Gewichtszunahme des letzteren ergab folgende Mengen producirter Kohlensäure. Anfang des Versuches 3. August 12 Uhr Mittags.

4.	August	$1^{1}/_{4}$	Uhr	Nachmittags	0,014 *g*	CO_2
5.	„	$1^{1}/_{4}$	„	„	0,009 „	„
6.	„	$1^{1}/_{4}$	„	„	0,0028 „	„
7.	„	$1^{1}/_{4}$	„	„	0,0557 „	„

Die vorstehenden Mittheilungen lassen erkennen, dass die Wurzelknöllchen der Leguminosen hinsichtlich ihrer Lebensthätigkeit überaus empfindliche Organe sind, die nur im ungestörten Verbande mit der Pflanze normal arbeiten; denn wenn sie von ihr getrennt worden sind, so tritt, ohne dass sie selbst im geringsten verletzt worden wären, schon nach wenigen Stunden ein völliger Umschwung in ihrer Thätigkeit ein, und zwar in dem Sinne, dass die gebildeten organischen Stickstoffverbindungen wieder zum Theil zerfallen und ihr Stickstoff wieder in den elementaren Zustand zurückkehrt und entweicht. Es kommt dadurch die innige Wechselwirkung, welche zwischen den Wurzelknöllchen und der ganzen Pflanze bestehen muss, und die Oberherrschaft der Pflanze, welche die normalen Vorgänge in den Knöllchen leitet, recht deutlich zum Ausdruck. Vielleicht wird also auch schon das blosse Abschneiden des oberirdischen Theiles der Pflanze auf die Thätigkeit der Wurzelknöllchen zurückwirken. Es macht den Eindruck, als wenn geheimnissvolle dynamische Beziehungen zwischen der Pflanze und den Wurzelknöllchen beständen, ähnliche, wie sie die Physiologie in der Correlation der Organe mehrfach kennt.

Zugleich aber ist hieraus zu entnehmen, dass es nicht gelingen dürfte, die normalen Processe, welche sich in den Wurzelknöllchen abspielen, für sich allein, ohne Mitwirkung der ganzen Pflanze, dem Experimente zugänglich zu machen. Der Stoffwechsel, den die Wurzelknöllchen im Verbande mit der Pflanze zeigen, muss ein anderer sein, als derjenige, den wir hier an den isolirten Knöllchen kennen gelernt haben. Denn es ist von Bedeutung, dass die Gasentbindung und Stickstoffexhalation jedenfalls in den ersten Stunden unmittelbar nach dem Abschneiden der Knöllchen noch nicht vorhanden sind, wie die obigen Angaben unzweifelhaft erkennen lassen. Es wäre also immerhin möglich, dass die Knöllchen im Verbande mit der Pflanze direct Stickstoff absorbirten. Allein davon lassen die directen Beobachtungen bei den obigen Versuchen unmittelbar nach der Abtrennung der Wurzelknöllchen nichts erkennen; freilich ist bei dem rasch eintretenden Umschwunge in der Thätigkeit dieser Organe die Zeit wohl zu kurz, um etwas derartiges, selbst wenn es thatsächlich bestehen sollte, wahrnehmen zu können. Wollte man aber, um die Frage, ob die Stickstoffassimilation in den Wurzelknöllchen oder in einem anderen Organe der Pflanze ihren Sitz hat, dadurch beantworten, dass man die ganze Pflanze sammt ihren Knöllchen dem Experimente unterwürfe, so würde, abgesehen von den experimentellen Schwierigkeiten, die Thatsache hinderlich sein, dass die Intercellularluft in der ganzen Pflanze communicirt.

Bei der Erforschung der Organe und des Processes der Assimilation des elementaren Stickstoffes wird man wahrscheinlich nicht an eine Absorption von gasförmigem Stickstoff seitens gewisser Zellen zu denken haben, sondern es dürfte sich vielmehr um die schon im absorbirten Zustande in dem Wasser enthaltene Luft handeln, welche der Pflanze von aussen mit dem Wasser zugeführt wird und welche auch in dem in allen Geweben vorhandenen Wasser enthalten ist. In dieser Weise gelöster Stickstoff könnte aber eben sowohl in den oberirdischen Organen wie in den Wurzeln oder auch in den Wurzelknöllchen assimilirt werden. Die Durchlüftungseinrichtungen des Hautgewebes und der Rinde der Wurzelknöllchen, die wir hier kennen gelernt haben, scheinen nur zur Erleichterung der gewöhnlichen Respiration zu dienen.

Pflanzenphysiologisches Institut der Kgl. landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Medianer Durchschnitt durch ein in Wassercultur entstandenes Wurzelknöllchen der Erbse. Die tiefschwarzen Linien bedeuten luftführende Intercellulargänge. *m* das terminale Meristem, welches bei *b b* in das Bacteroidengewebe übergeht, wo zugleich die ersten Luftgänge in diesem Gewebe auftreten. Ringsum das aussen verkorkte mehrschichtige Rindengewebe, überall mit nach aussen mündenden Luftgängen durchsetzt. *e e* Epidermis der Wurzel, *r r* Wurzelrinde.

Fig. 2. Stück eines Durchschnittes durch die peripherische Korkschicht eines im Erdboden gewachsenen Wurzelknöllchens der Erbse, stärker vergrössert; bei *o* die Oberfläche des Knöllchens, *m m* das Meristem. Die Luftgänge beginnen an der Oberfläche, durchbrechen aber das Meristem nicht.

Fig. 3. Stück eines Durchschnitts durch das Bacteroidengewebe eines im Erdboden gewachsenen Wurzelknöllchens der Erbse. Die luftführenden Intercellulargänge gehen continuirlich um die Zellen herum.

Sitzung vom 24. Juni 1892.

Vorsitzender: Herr ENGLER.

Als ordentliches Mitglied wird vorgeschlagen Herr:

Manabu Miyoshi, Dr. phil. aus Tokio, z. Z. in Leipzig (durch ALFRED FISCHER und A. WIELER).

Zu ordentlichen Mitgliedern werden proclamirt die Herren:

Adolph Hansen, Prof. Dr., in Giessen.
Carl Holtermann in Bonn.

Einladung
zur
General-Versammlung
der
Deutschen Botanischen Gesellschaft
am 13. September 1892 in Nürnberg.

Die Generalversammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft wird in diesem Jahre

am 13. September Vormittags 10 Uhr in Nürnberg

im Sitzungssaale der botanischen Section der Naturforscherversammlung im Bauhof zusammentreten.

Es wird in derselben, wie hierdurch den Mitgliedern zur Kenntniss gebracht wird, ein für unsere Generalversammlungen wichtiger Antrag zur Berathung und Beschlussfassung vorliegen.

Der Antrag will, „dass in Zukunft die Generalversammlung nicht mehr gemeinsam mit der Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte, sondern zunächst versuchsweise im Anschluss an die Versammlung der Zoologen und Anatomen abgehalten werde“!

Hiernach soll bereits unsere nächste Generalversammlung im Jahre 1893 in der Pfingstwoche in Göttingen, wo Zoologen und Anatomen gemeinsam tagen werden, stattfinden.

Ausserdem liegt noch ein Antrag auf Ernennung eines Ehrenmitgliedes vor.

Bezüglich der sonstigen Tagesordnung wird auf § 15 des Reglements verwiesen.

Berlin, im Juli 1892.

PRINGSHEIM,
z. Z. Präsident der Gesellschaft.

Mittheilungen.

40. J. Schmalhausen: Neue Pflanzenarten aus dem Kaukasus.

Mit Tafel XVI—XVII.

Eingegangen am 10. Juni 1892.

Im Verlaufe einer Reihe von Jahren hatte ich verschiedene Sammlungen kaukasischer Pflanzen durchzubestimmen, zunächst solche, welche mir vom Apotheker A. NORMANN in Stavropol geschickt wurden. Ein umfangreicheres Material aus dem Kaukasus bekam ich vom Lehrer an der Realschule in Jekaterinoslaw J. AKINFIJEW, jedoch nicht seine vollständige Sammlung, sondern nur diejenigen Exemplare, deren Bestimmung Herrn J. AKINFIJEW Schwierigkeiten machte. Unter den Pflanzen von A. NORMANN und J. AKINFIJEW befanden sich einige Formen, welche ich für neu halte und welche in den folgenden Zeilen beschrieben werden. Ausser den genannten Sammlungen habe ich auch ein sehr reichhaltiges Material, welches mein Assistent W. LIPSKI in den letzten Jahren im Kaukasus zusammengebracht hat und auch Sammlungen des Herrn N. ALBOW aus Abchasien und Lasistanien durchmustert. Eine Anzahl neuer Arten ist von diesen Herren bereits selbständig veröffentlicht worden¹). Ich erwähne dieses, weil einige der hier beschriebenen Arten bereits bei Herrn W. LIPSKI verzeichnet werden und andererseits ich in diesen Zeilen sowohl von W. LIPSKI, als auch von N. ALBOW gesammeltes Material nennen werde.

Weil an meinem Wohnorte weder eine einigermassen vollständige Bibliothek, noch genügend reiche Pflanzensammlungen vorhanden sind,

---

1) W. LIPSKI, Forschungen im nördlichen Caucasus. Schriften der Naturforscher-Gesellschaft in Kiew. 1891. T. XI. Vom Caspischen Meere zum Pontus, daselbst 1892. T. XII.

N. ALBOFF, Description des nouvelles espèces de plantes trouvées en Abkhasie. Comptes-rendus et travaux de la Section d'Odessa de la Société Impériale d'horticulture. 1891.

war die Bearbeitung der genannten Sammlungen für mich mit viel Mühe und grossem Zeitverluste verbunden. Vom kaiserlichen botanischen Garten in St. Petersburg bin ich durch Zusendung von Herbarexemplaren zum Vergleichen auf's Freundlichste unterstützt worden.

Einige der hier als neu beschriebenen Formen werden wohl als Arten bleibenden Werth haben, andere, welche sich später als mit schon beschriebenen Arten durch Uebergänge verknüpft erweisen sollten, werden dann eingezogen werden müssen. Ich halte es für zweckmässig, auch solche Formen, von denen ich letzteres vermuthe, als Arten zu beschreiben, damit sie von späteren Bearbeitern und Sammlern berücksichtigt werden.

Den Beschreibungen kaukasischer Pflanzen habe ich auch eine Art (*Veronica campestris* m.) hinzugefügt, welche in Südrussland eine grosse Verbreitung hat und bis jetzt noch nicht beachtet worden ist.

Aconitum Napellus L. var. **cymbulatum** (Taf. XVI, Fig. 1).

Humile, caule tenui, 30—40 *cm* alto; petiolis, foliorum laciniis, bracteis et sepalis ciliatis; segmentis foliorum profunde partitis, laciniis lanceolato-linearibus; racemo paucifloro; floribus parvis caeruleis, bracteis linearibus stipatis; galea angusta cymbaeformi, superne convexa, margine inferiore concavo, antice longe rostrata; filamentis glabris; unguibus petalorum curvatis, calcari arcuato; carpellis 3.

Caucasus centralis, mons Elborus, 1000', 24. Julio florens, Bermamut, 8500', leg. AKINFIJEW!

A. nasutum Fisch. (RUPRECHT, Flora Caucasi[1]), pag. 39) a nostro differt caule alto, robusto, racemo denso multifloro, floribus subduplo majoribus, galea ampla (Fig. 2), subtriangulari, depressa, parte exteriore subrecta, margine inferiore minus concave exciso, unguibus petalorum rectis vel subrectis. *A. pubiceps* Rupr. (l. c., p. 42) pilis viscidis in summitate et filamentis ciliatis differt.

Das schon seit langer Zeit aus dem Kaukasus bekannte *A. nasutum* Fisch. gehört in die Nähe des *A. variegatum* L., zu welchem es auch von BOISSIER (Flora Orientalis. T. I, pag. 95) gestellt wird. Es hat denselben Blattschnitt, unterscheidet sich aber von den westeuropäischen Formen durch eine abweichende Gestalt des Helmes. Dagegen schliesst die neue, von mir *cymbulatum* genannte Form zunächst an *A. Napellus* an, mit dem es in der Grösse der Blume und den fast horizontalen Nektarien übereinstimmt, aber durch noch flacheren, vorne länger geschnäbelten Helm abweicht.

---

1) Mémoires de l'Académie Imp. d. sciences de St. Pétersbourg. VIIème Série. T. XV. 1870.

Draba longesiliqua n. sp. (Taf. XVI, Fig. 3—6).

Dense pulvinaris; caulibus foliis vetustis tectis, apice dense subrosulatim foliatis; foliis obovato-spathulatis, patentibus, pube ramosa incana velutinis; scapis basi pubescentibus, caeterum glabris; racemo abreviato, pedicellis tenuibus; petalis aureis; siliquis glabris, linearibus, pedicellum aequantibus vel longioribus; stylo brevi, stigmate emarginato; loculis sub 20-spermis; seminibus 2-serialibus, apice appendice aequilonga lanceolato-lineari, recta vel falcata instructis. ♃.

Scapis circiter 5—6 *cm* longis, pedicellis 8—14, siliquis 10—18 *mm* longis.

In Caucaso centrali, Psekan-Su, 4500′, cum fructibus maturis, 15. Julio ab J. AKINFIJEW lecta.

Habitus, foliorum forma, pubescentia et semina omnino *D. mollissimae* Stev., sed folia paululo majora, magis rosulata, pedicelli tenuiores, longiores, semina numerosiora; siliqua angusta et longa ad *D. siliquosam* accedit.

Diese Art ist durch die langen Schoten und zahlreiche Samen sehr ausgezeichnet und hauptsächlich durch diese Merkmale von *D. mollissima* Stev. (Fig. 7—10) verschieden, mit der sie sonst im dicht polsterförmigen Wuchse, der Blattform und Behaarung, sowie den eigenthümlich geschwänzten Samen übereinstimmt. *Draba siliquosa* M. B. weist wohl eine ähnliche Schotenform auf, ist aber in anderen Merkmalen, auch den weissen Blumenblättern, verschieden.

Silene Akinfijewi n. sp.

Glanduloso-pubescens, caulibus humilibus, foliis viridibus, ovatis, acutis; inflorescentia terminali cymosa, bracteis herbaceis, pedicellis calyci aequilongis vel duplo longioribus; calyce oblongo, inflato, albido, 10-nervio, venulis anastomosantibus, dentibus triangulari-oblongis, obtusiusculis; petalorum lamina alba, bifida, basi edentula; capsula carpophoro triplo longiore, calycem non implente. ♃.

Fragmenta caulium 8—10 *cm* longa, folia circiter 3 *cm* longa, 17 *mm* lata; cyma 2—4 flora; calyx 15 *mm* longus, compressus, 10—11 *mm* latus.

In Caucaso centrali, ad glaciem Harves, 6000′, leg. AKINFIJEW!

A proximis *S. odontopetala* Fenzl (BOISSIER, Fl. Or. I, pag. 626) et *S. physocalyce* Ledeb. (Fl. Ross. I, pag. 321) differt foliis multo latioribus, pedicellis longioribus, dentibus calycinis obtusiusculis.

Von *S. odontopetala* Fenzl, zu der BOISSIER auch *S. physocalyx* Ledeb. als Varietät hinzunimmt, ist unsere Art nur wenig verschieden. Auch scheinen Exemplare, welche N. ALBOW kürzlich in Lasistanien auf Alpenwiesen der Crom-Jaila gesammelt hat, durch breit lanzettliche

Blätter und spitze Kelchzähne einen Uebergang zu *S. odontopetala* zu vermitteln.

Alsine ciliata n. sp. (Taf. XVII, Fig. 1—5)

Caespitosa, caulibus procumbentibus vel adscendentibus, geniculatis, ramosis, axillis ramuliferis vel fasciculiferis, pilis articulatis glandulose hirsutis, unifloris; foliis lanceolato-linearibus vel sublinearibus, acutis, uninerviis, patulis, basi connatis, margine pilis longis rigidis articulatis ciliatis; pedicello calyce longiore, longe hirsuto; sepalis longe hirsutis sublinearibus, obtusis, 3-nerviis, margine membranaceis; petalis lineari-spathulatis, obtusis, albis, sepalis paulo longioribus; capsula subcylindrica, 3-valvi, calyce quarta parte longiore; stylis 3; seminibus compressis, facie laevibus, margine fimbriato-cristatis. ♃.

Rami 4—10 *cm* longi; folia 5—10 *mm* longa, $^3/_4$—1 *mm* lata; calyx 5—9, capsula 6—10 *mm* longa.

Affinis *A. imbricatae* C. A. Mey., quae foliis latioribus obtusis, petalis latioribus, calycem superantibus, capsula conica, pubescentia brevi differt. *A. pinifolia* Fenzl a nostra foliis rosulatis rigidioribus, floribus corymbosis et pubescentia valde diversa.

In Caucaso centrali prope glaciem „Devdorak“ dictam, 7000′, 14. Junio florentem et in monte Gud-gora 25. Julio fructiferam legit J. AKINFIJEW! In pratis alpinis Lasistaniae „Crom-Jaila“ dictis mense Augusto 1891 legit N. ALBOW!

Eine sehr ausgezeichnete Art, welche von den nächst verwandten Arten leicht durch die Behaarung zu unterscheiden ist. Die vorliegenden Exemplare von den verschiedenen Fundorten haben nicht das gleiche Aussehen. Die Exemplare von Gud-gora, von denen ich ein Stück abgebildet, haben einen gedrungenen Wuchs, aufsteigende Stengel, kürzere, breitere Blätter, mehr anliegende, steifere Cilien und verkürzte Achselzweige; die Kelchblätter sind 7, die Kapsel 9—10 *mm* lang. Dagegen haben die Pflanzen vom Gletscher Dewdorak niederliegende, fadenförmige Stengel mit verlängerten Achseltrieben, abstehende, schmälere und bis 10 *mm* lange Blätter mit längeren, weniger steifen, abstehenden Cilien; die Kelchblätter sind 9 *mm* lang. Bedeutend kleiner und dichter beblättert sind die Exemplare, welche N. ALBOW aus Lasistanien mitgebracht hat; an ihnen sind die Achselzweige verkürzt, die Blätter nur 4—6 *mm* lang, die Kelchblätter nur 5, die Kapsel 6 *mm* lang.

Alsine Akinfijewi n. sp.

Annua, glanduloso-pubescens, caule ramoso, laxe dichotome cymoso, ramis erecto-patulis; foliis sublinearibus 7-nerviis; pedicellis patentibus, calyce subbrevioribus; sepalis inaequalibus glanduloso-pubescentibus 3-nerviis, lanceolatis, acuminatis; petalis oblongis acutiusculis, calyce

2—3-plo brevioribus; capsula calyce tertia parte breviore, seminibus minute tuberculatis.

Planta 15 *cm* alta, foliis 15 *mm* longis, $1^1/_2$ *mm* latis, calycibus 5—6 *mm* longis.

Proxima *A. multinervis* Boiss. (Fl. Or. I, pag. 683) differt indumento valde glanduloso, sepalis tantum acutis nec acuminatis. *A. Meyeri* Boiss. a nostra cymis glomeratis, pedicellis brevioribus, strictis, calycibus 6—10 *mm* longis diversa.

Transcaucasia, Borshom, 5500', 28 Junio, leg. AKINFIJEW!

Bei den geringen Unterschieden, welche die zunächst stehenden Formen aufweisen, muss es weiteren Beobachtungen überlassen bleiben zu entscheiden, ob diese Formen als Arten beizubehalten sein werden.

Saxifraga Dinniki n. sp. (Taf. XVII, Fig. 6, 7).

Caespitoso-pulvinaris, glauca, caudiculis dense et superne subrosulatim foliatis, foliis lineari-spathulatis, acutiusculis vel mucronatis, supra planiusculis 5-foveolatis, subtus obtuse carinatis, patulis, apice recurvis, calcareo-incrustatis, margine a basi ad medium remote ciliatis; caulibus floriferis cum calyce glabris, remote foliatis, unifloris; calycis laciniis ovatis obtusis; capsula calycem subsuperante, stylis longis divaricatis, capsula longioribus. ♃.

Folia 6 *mm* longa, $1^1/_2$ *mm* lata; caulis florifer 25 *mm* longus, styli 5—7 *mm* longi.

Affinis *S. caesiae* L., sed differt caule unifloro et stylis longis divaricatis.

In Balkaria Caucasi centralis a N. DINNIK lectam communicavit A. NORMANN, prope Psekan-Su, 6000', 15. Julio cum capsulis legit J. AKINFIJEW!

Saxifraga columnaris n. sp. (Taf. XVII, Fig. 8—12).

Caespitoso-pulvinaris, glauca, caudiculis longe columnaribus, dense imbricatim foliatis; foliis oblongis, erectis vel apice subrecurvis, obtusis, subtriquetris, supra subplanis, 5-foveolatis, subtus convexis, obtuse carinatis, margine a basi ad medium ciliatis, calcareo-incrustatis; caulibus floriferis brevibus, unifloris, cum calyce glanduloso-pubescentibus; foliis paucis linearibus; laciniis calycinis ovatis, obtusis; petalis obovatis, multinerviis, calyce duplo longioribus, albis; capsula calycem subsuperante, stylis divergentibus, capsulam aequantibus. ♃.

Folia 3 *mm* longa, 1 *mm* lata, caulis florifer 5—12 *mm* longus, styli 4 *mm* longi.

Affinis *S. diapensoidi* Bell., sed minus robusta, caules floriferi in nostra minores, uniflori.

Cum priore specie in Caucaso centrali prope Psekan-Su, 6000', 15. Julio ab J. AKINFIJEW lecta.

Dass an der nämlichen Stelle von J. AKINFIJEW zwei neue, wie mir scheint, sehr ausgezeichnete *Saxifraga*-Arten aufgefunden worden sind, kann wohl als Beweis dessen angesehen werden, wie wenig die höheren Berge des Kaukasus botanisch erforscht sind. Beide hier beschriebenen Arten haben viel Gemeinsames, gehören in die nämliche Section *Aizoonia* und unterscheiden sich von sämmtlichen orientalischen Arten dieser Gruppe durch die einblüthigen Blüthenstengel. Anfangs war ich geneigt, beide Formen als zu einer Art gehörig zu betrachten, bis ein genaueres Vergleichen die nicht unbedeutenden Unterschiede erkennen liess.

Aegopodium tribracteolatum n. sp.

Parce papillosum, caule subangulato; foliis caulinis ternatis, foliolis pinnatisectis, segmentis lanceolatis, basi cuneatis, profunde serratis, inferioribus petiolulatis 3-sectis, serraturis mucronulatis; involucri involucellique phyllis subsetaceis, his 3 reflexis pedicello fructifero duplo brevioribus, illis brevioribus; radiis et pedicellis interne papilloso-pubescentibus; mericarpiis oblongis, subteretibus, evittatis, jugis filiformibus; stylis reflexis fructu triplo brevioribus.

Caule 60 *cm* alto; segmenta foliorum circiter 3 *cm* longa, 15 *mm* lata; umbella unica 16-radiata; radii 35 *mm* longi; fructus 3 *mm* longus.

A simili *A. alpestri* Ledeb. differt involucro et involucello, ab *A. involucrato* Orph. (*Physospermum ? aegopodioides* Boiss. Fl. Or. II, pag. 923) foliolis involucri brevioribus et dentibus calycinis obsoletis.

Transcaucasia, prope Borshom, 2800′, 6. Julio 1887 unicum specimen legit AKINFIJEW!

Laserpitium dauciforme n. sp.

Caule elato, glabro, striato, ramoso; petiolis cum ramificationibus, vagina et venis foliorum subtus parce hirsutis; foliis basi vagina ampla suffultis, ternatis, foliolis bipinnatisectis, segmentis ovato-lanceolatis, pinnatifidis, laciniis lanceolatis, infimis saepe incisis, superioribus confluentibus; umbella magna, radiis numerosis, angulatis, pedicellisque intus scabridis; involucri et involucelli phyllis numerosis herbaceis, longis, ciliatis, illis linearibus, apice latioribus, interdum foliaceis et incisis, his subsetaceis radio umbellae subaequantibus; dentibus calycinis lanceolato-subulatis; petalis albis, lacinula inflexa; mericarpiis oblongis, jugis primariis glabris, secundariis anguste alatis, lateralibus latioribus semen aequantibus; stylis reflexis.

Specimina incompleta, basi et foliis radicalibus carentia; umbellae radii ad 55, 6—7 *cm* longi; mericarpia immatura 7 *mm* longa, 5 *mm* lata.

L. Pruthenico L. et *L. hispido* M. B. habitu et foliis simile, a quibus jugis primariis non hispidis, foliolis involucri involucellique linearibus, haud membranaceo-marginatis, ab illo praeterea involucro et involucello non reflexo, ab hoc petalis albis differt.

Caucasus centralis, in latere australi jugi Dadiani, 24. Junio florens, in trajectu „Beczoski Pereval“ dicto, 9. Julio cum fructibus immaturis. AKINFIJEW!

Hieracium atrocephalum n. sp.

Pilis basi nigris hirsutum, caule dense foliato, superiore parte fusco; foliis lutescentibus, nitidis, subintegerrimis, mucronatis, basi cordata amplexicaulibus, mediis oblongo-lanceolatis, superioribus oblongo-ovatis; pedunculis longe et dense hirsutis, pauce bracteatis; capitulis mediocribus, involucri campanulati phyllis nigricantibus, adpressis, sublinearibus, acutiusculis, pilis brevioribus nigris, glandula fulvescenti terminatis et longioribus apice canescentibus dense tectis; ligulis apice non ciliatis.

Specimen unicum, basi carens, 36 *cm* altum, tricephalum; involucrum 11 *mm* longum, 10 *mm* latum.

Species colore fusco partis superioris caulis et involucris nigris dense pilosis distinctissima. A *H. prenanthoidi* Vill. et *H. cydonifolio* Vill. differt pilis longioribus rigidioribus, caule dense foliato, ligulis non ciliatis, praeterea a *H. prenanthoidi* capitulis majoribus, a *H. cydonifolio* foliis subintegerrimis. *H. foliosum* W. K. differt a nostro pilis magis setosis, caule apice densius foliato, capitulis minoribus, pedunculis et involucris glabris, phyllis laxiusculis obtusis.

Caucasus, Kislowodsk, ad fl. Olchowkam leg. AKINFIJEW!

Verbascum Ibericum n. sp.

Cano-tomentosum, caule humili, foliis inferioribus oblongis, crenatis, in petiolum attenuatis, caeteris sessilibus, minute crenulatis, superioribus deminutis ovatis, acuminatis; inflorescentia interrupta, simplici vel ramosa; foliis floralibus ovatis calycem aequantibus; floribus 3—5 fasciculatis, subsessilibus, vel pedicellis calycem subaequantibus suffultis; calyce mediocri, ad $\frac{2}{3}$ in lacinias lanceolatas partito; corolla flava mediocri; filamentis omnibus flavido-lanatis; antheris omnibus reniformibus.

Caulis circiter 50 *cm* altus, calyx 6—7 *mm* longus, corolla 20 *mm* lata.

A proximo *V. Hohenackeri* Fisch. et Mey. (BOISS. Fl. Or. IV, pag. 313) differt foliis caulinis non decurrentibus et calycibus majoribus, a *V. glomerato* Boiss. (l. c., pag. 309) statura et calyce minore.

Transcaucasia, prope stationem Straschny-Okop, haud procul a Borshom. Specimina exstant 4. AKINFIJEW!

Verbascum Sceptrum n. sp.

Tenuiter tomentoso-canescens; caule crasso, elato, simplici, dense foliato; foliis crenatis, oblongo-lanceolatis, basi attenuatis, caulinis sessilibus, inferiore parte cauli adpressis, valde acuminatis; inflorescentia longa, basi interrupta, apice densa, foliis floralibus fasciculos multifloros superantibus, sublinearibus, acuminatis, bracteis calycem subaequantibus; pedicellis calyci aequilongis vel brevioribus; calyce satis magno, fere ad basin in lacinias lineari-lanceolatas acuminatas partito; corolla magna, flava, filamentis superioribus flavido-lanatis, inferioribus nudis; antheris staminum longiorum adnatis.

Folium radicale 35 *cm* longum, 7 *cm* latum, calyx 10 *mm* longus; corolla 30 *mm* lata.

Species distinctissima, affinis *V. campestri* Boiss. et Heldr. et *V. Laguro* Fisch. et Mey. (BOISSIER, Fl. Or. IV, pag. 302), sed floribus pedicellatis differt, ab illo praeterea calyce majore, ab hoc lana laxa inflorescentiam, calyces, bracteas non occultante. *V. Armenum* Boiss. (l. c., pag. 304) a nostro differt lana densa adpressa, foliis floralibus latioribus, minus acuminatis, pedicellis longioribus calycibus minoribus.

Transcaucasia, inter Bakurjani et Zhra-zharo, 7500'. Unum specimen legit J. AKINFIJEW!

Veronica campestris n. sp. (Taf. XVI, Fig. 12, 14, 16).

Erecta, simplex vel ramosa, inferne crispule, superne glanduloso-pubescens; caule 7—20 *cm* alto; foliis inferioribus breviter petiolatis, ovatis, crenatis, reliquis caulinis sessilibus, profunde 3—5-partitis vel pinnatifidis, laciniis linearibus vel oblongis, obtusis, terminali majore, interdum inciso; foliis floralibus inferioribus plerumque 3-fidis, superioribus lanceolato-linearibus integris; pedicellis strictis calyce brevioribus; laciniis calycis inaequalibus; corolla calycem aequante, intense coerulea; stylo $^1/_2$ dissepimenti capsulae aequante, sinu longiore; capsula compressa rotundato-reniformi, glanduloso-ciliata, loculis 9—13-spermis. ⊙.

V. verna L. nostrae affinis, differt statura graciliore, glandulositate minore, corolla subduplo minore, dilutius coerulea, stylo emarginaturam capsulae non excedente, capsula minore, basi saepe cuneiformi, loculis 6—8-spermis, $\frac{1}{3}$ dissepimenti breviore; semine minore.

In locis arenosis Rossiae australioris haud rara: Polonia-Czenstochowo (KARO!), Volhynia! Kiew!! Podolia!! Jekaterinoslaw (AKINFIJEW!), Woronesh (GRUNER!), Astrachan (PACZOSKI!), Caucasus — mons Beshtau (AKINFIJEW!).

Obgleich diese Art der in Russland weit mehr verbreiteten *V. verna* sehr ähnlich ist, kann sie doch stets durch den etwas kräftigeren Wuchs, die grössere Drüsigkeit, doppelt so grosse, dunkler gefärbte Corolle,

sowie die grössere Fruchtkapsel mit zahlreicheren Samen und längerem Griffel, als auch längere Staubfäden unterschieden werden. Bereits vor 12 Jahren wurde sie von mir erkannt, doch zog ich es vor in meiner russischen Flora des südwestlichen Russland 1886 dieselbe nur als Varietät von *V. verna* zu beschreiben. Seit dem habe ich reichlich Gelegenheit gehabt, mich von ihrem Artenwerthe zu überzeugen.

Bei *V. verna* fand ich in noch geschlossenen Blüthen die mehr herzförmigen Staubbeutel (bei *V. campestris* sind sie länglicher) bereits aufgesprungen und die Narbe mit ausgekeimten Pollenkörnern besetzt, während bei *V. campestris* vor dem Aufblühen die Antheren oft noch geschlossen sind und die Narbe unbestäubt ist. Die grösseren, mehr ausgebreiteten Blüthen der *V. campestris* mit ihren weiter aus der Blumenröhre herausragenden längeren Staubfäden und Griffel sind weit auffälliger, als diejenigen der *V. verna*, auch haben sie eine intensivere Färbung, an der sich auch die Staubbeutel und das Stigma betheiligen (beide fand ich bei *V. verna* ungefärbt). Die Blumen der *V. campestris* werden demnach wohl häufiger als *V. verna* von Insecten besucht werden.

In Russland reicht die Verbreitung der *V. campestris* von Polen bis zur Mündung der Wolga; wahrscheinlich ist sie aber noch weiter verbreitet und wird wohl unzweifelhaft in Oesterreich-Ungarn, Böhmen, vielleicht auch in Schlesien und auf der Balkanhalbinsel, möglicher Weise auch im Oriente vorkommen.

Euphorbia aristata n. sp. (Taf. XVII, Fig. 13).

Perennis, glaberrima, glauca, caule ad 1 *m* alto, crasso, striato, in parte superiore ramoso, apice paniculato, ramulis superioribus umbellam superantibus; foliis submembranaceis lanceolatis, basi attenuatis, a medio ad apicem minute et obtusiuscule serrulatis, apice in aristam longiusculam acuminatis; foliis mediis 7—9 *cm* longis, 12—18 *mm* latis, floralibus obovato-rotundatis, mucronulatis; umbellis lateralibus numerosis, terminali parva 5-radiata, radiis $2^1/_2$—3 *cm* longis, 3—4-fidis, radiolis semel breviter bifidis, 5—13 *mm* longis; involucro glabro campanulato, glandulis transverse ovalibus, obtusis; capsula globosa, minute tuberculata, 4 *mm* lata; semine glabro, 3 *mm* longo.

Ab affini *E. altissima* Boiss. differt glabritie omnium partium, foliis non solum acutissimis, sed aristatis, inflorescentia contracta, radiis brevibus, formaque foliorum floralium. *E. nuda* Velenovsky (Fl. Bulgarica, pag. 506) differt a nostra umbella 6—9 radiata, radiis 9—10 *cm* longis.

In loco lapidoso Caucasi septentrionalis prope Stavropol legit A. Normann!

Diese durch die fein zugespitzten Blätter leicht kenntliche Art ist mir vom Apotheker A. Normann in vielen Exemplaren geschickt

worden, später soll sie an dem Herrn NORMANN bekannten Standorte verschwunden sein, doch wird sie wohl anderwärts im Kaukasus wiedergefunden werden. Spätere Funde werden wohl auch entscheiden lassen, ob diese Art zu erhalten sein wird oder mit *E. nuda* Vel. zusammenfällt.

Euphorbia Normanni n. sp. (Taf. XVI, Fig. 15).

Annua, glabra, glaucescens, caule erecto vel adscendente, plus minus divaricate ramoso, 10—15 *cm* longo; foliis oblongo-spathulatis, basi attenuatis, obtusis vel mucronulatis, margine minute denticulatis, floralibus oblique ovalibus vel oblongis, falcatis, mucronatis; umbellae radiis ternis, iteratim laxe bifidis; glandulis transverse ovalibus truncatis, obsolete bicornutis, cornibus mucroniformibus; capsula ovata 2 *mm* longa, trisulcata, coccis subcarinatis; semine ovato-quadrangulo (non compresso), faciebus sulcis et foveolis irregularibus bilineatis.

Habitu ad *E. falcatam* L. accedit, differt tamen foliorum forma et sculptura seminum.

In territorio „Cuban“ Caucasi septentrionalis: Nevinnomysskaja (W. LIPSKI!), Temnolesskaja (J. AKINFIJEW!); prope Stavropol primus legit A. NORMANN.

Stipa Caucasica n. sp.

Dense caespitosa, caulibus pedalibus vel sesquipedalibus, foliis tenuibus setaceo-convolutis flexuosis, laevibus; vaginis ciliatis, ligula brevissima barbata; vagina suprema dilatata longe setaceo-attenuata, partem inferiorem paniculae plus minus involucrante; paniculae 5—10-florae subconfertae ramis brevibus; glumis subaequalibus, subbipollicaribus, lineari-lanceolatis, longe et tenuiter aristato-attenuatis; glumella glumis 2—3-plo breviore, basi in callum acutum nudum abeunte, supra callum undique, superne lineatim adpresse hirsuta; arista subquinquepollicari, ad quartam partem geniculata, infra genu torta et pilis adpressiusculis hirsuta, supra genu pilis patulis, basin versus unilateralibus, versus apicem sensim deminutis et evanescentibus plumosa.

Planta 25—40 *cm* alta, glumae 25—45 *mm* longae, glumella 12 *mm* longa, arista infra genu 15—25 *mm*, supra id $6^1/_2$—10 *cm* longa.

Species variabilis et fortasse non satis a *S. Orientali* Trin. distincta. Haec attamen differt a nostra statura minore, glumis et aristis subduplo brevioribus, pilis aristae infra genu sitis longioribus, versus apicem non tam deminutis. *S. barbata* Desf. ab utraque longe differt ligula lanceolata (nec brevissima, conf. BOISSIER, Fl. Or. V, pag. 503), panicula multiflora.

Caucasus septentrionalis: Kislowodsk, 24. Julio 1886 (AKINFIJEW!); Daghestania: Czir-Jurt 11. Majo et Temir-Chan-Schura 6. Majo 1891 (LIPSKI!).

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XVI.

Fig. 1. *Aconitum Napellus* L. var. *cymbulatum.* Kaukasus, Bermamut (AKINFIJEW).

„ 2. *Aconitum nasutum* Fisch. Kaukasus, Zhra-Zharo (AKINFIJEW).

„ 3—6. *Draba longesiliqua.* Kaukasus, Psekan-Su (AKINFIJEW). 3, Stück eines Rasens mit einem Fruchtstengel; 4, ein Blatt, 2 mal vergr.; 5, eine Schote, 2 mal vergr.; 6, ein Samen, ungefähr 10 mal vergr.

„ 7—10. *Draba mollissima* Stev. var. *ossetica* Rupr. Kaukasus, Ardon (AKINFIJEW). 7, kleines Stück eines Rasens mit einem Fruchtstengel; 8, ein Blatt, 2 mal vergr., 9, eine Schote, 2 mal vergr.; 10, ein Samen, ungefähr 10 mal vergr.

„ 11, 13. *Veronica verna* L. Kiew. 11, Corolle, 4 mal vergr.; 13, Fruchtkapsel, 2 mal vergr.

„ 12, 14, 16. *Veronica campestris.* Kiew. 12, Corolle, 4 mal vergrössert; 14, Fruchtkapsel, 2 mal vergrössert. 16, Pistill und ein Staubblatt, beide ungefähr 20 mal vergrössert.

„ 15. *Euphorbia Normanni.* Stavropol (NORMANN). Samen in verschiedener Lage, 8 mal vergrössert.

Tafel XVII.

Fig. 1—5. *Alsine ciliata.* Kaukasus, Gud-Gora (AKINFIJEW). 1, ein Stück einer Pflanze mit 3 Fruchtstengeln; 2, ein Blatt, 2 mal vergrössert; 3, eine Blume ausgebreitet, fast 3 mal vergrössert; 4, ein Kelchblatt von der Aussenseite, $2^1/_2$ mal vergrössert; 5, ein Samen, 6 mal vergrössert.

„ 6, 7. *Saxifraga Dinniki.* Kaukasus, Balkaria (DINNIK). 6, Stück einer Pflanze mit 2 Fruchtstengeln; 7, 2 Rosettenblätter, 4 mal vergrössert.

„ 8—12. *Saxifraga columnaris.* Kaukasus, Psekan-Su (AKINFIJEW). 8, Stück eines sterilen Rasens; 9, Zweigspitze mit einer abgeblühten Blume; 10, Blatt von der Oberseite, 4 mal vergrössert; 11, 2 Blumenblätter; 12, Fruchtkapsel.

„ 13. *Euphorbia aristata.* Stavropol (NORMANN). Ein kleineres Stengelblatt, daneben der Blattrand vergrössert.

„ 14. *Veronica verna* L. Kiew. Pistill und ein Staubblatt, ungefähr 20 mal vergrössert.

41. E. Crato: Die Physode, ein Organ des Zellenleibes.

(Vorläufige Mittheilung).

Mit Tafel XVIII.

Eingegangen am 20. Juni 1892.

Unter Physoden verstehe ich ein Organ der Pflanzenzelle, welches sich mir zunächst bei den braunen Algen enthüllte.

Die Physoden sind bläschenartige Gebilde, welche sich in den Protoplasmafäden befinden, wodurch die letzteren mehr oder weniger stark aufgetrieben werden. Sie bestehen aus Plasmahaut und einem Inhalt von starkem Lichtbrechungsvermögen[1]).

In dieser Mittheilung möge die Beschreibung der Physoden auf *Chaetopteris plumosa* beschränkt bleiben, da mir bei dieser Phaeosporee die Erscheinungen, um welche es sich handelt, in besonderer Schärfe entgegentraten.

In Betracht kommen in erster Linie die jüngeren Zellen, welche mit Ausnahme der vorderen Hälfte der Scheitelzelle wegen ihrer Uebersichtlichkeit besonders gut zum Studium geeignet sind. Eine genaue Beschreibung des Plasmanetzes als auch der Lage der Chromatophoren und Physoden in demselben erscheint für die späteren Ausführungen erwünscht und möge deswegen hiermit begonnen worden. Die jungen Zellen eines *Chaetopteris*-Scheitels sind meist mit Ausnahme der Gegend, wo der Kern liegt, vollkommen durchsichtig und können die einzelnen Schichten der Zelle auch bei starken Vergrösserungen gut beobachtet werden. In der Regel ist das zweite und dritte Segment einer Sprossaxe, sehr selten das vierte und fünfte nur einmal der Länge nach getheilt.

Was das Protoplasma in diesen hochentwickelten Zellen anbetrifft, so besteht dasselbe, abgesehen von einer wandständigen Hautschicht, theils aus Plasmaflächen, theils aus Plasmafäden, welche den Zellleib ziemlich regelmässig durchsetzen und von oben gesehen als ein aus Sechsecken gebildetes Maschenwerk erscheint. Dieses gewissermassen gröbere, jedoch sehr zierlich gebaute Plasmanetz fällt dem Beobachter sofort in die Augen, und sind diese Plasmabänder ein drittel bis ein halb Mikron stark. Ausser diesem festeren Plasmanetz ist noch ein sehr feines, meist scharf abgesetztes Netz vorhanden, welches sich leicht der Wahrnehmung entzieht. An diesem äusserst feinen Plasmanetz lassen sich immerhin noch stärkere und feinere Fäden erkennen (v. Fig. 4), so dass es für mich keinem Zweifel unterliegt, dass mir auch in sehr günstigen Objecten von *Chaetopteris* ein Theil der Plasmafäden entgangen ist.

---

[1]) Diese Körper sind früheren Beobachtern keineswegs entgangen, nur wurden sie anders aufgefasst und gedeutet. Vergl. z. B. BERTHOLD, Studien über Protoplasmamechanik, p. 56 und 57, wo er die von mir als Physoden bezeichneten Gebilde als Gerbstofftropfen beschreibt. Bei den Phaeosporeen enthalten sie aber keinen Gerbstoff, wovon ich mich durch eingehende Untersuchungen überzeugte. Kaliumbichromat ist für den chemischen Nachweis von Gerbstoff völlig unbrauchbar.

Diese dünnen, sich hin und her krümmenden Fädchen stehen ebenfalls unter sich vielfach in Verbindung. Inwieweit dies feinere Netz mit dem gröberen zusammenhängt, lässt sich schwer entscheiden; jedoch lässt sich deutlich verfolgen, dass die feinen Fäden oft unter oder über den Fäden des gröberen Netzes hinweglaufen, ohne damit in Verbindung zu stehen. Sowohl die stärkeren als auch die feineren Plasmafädchen erscheinen vollständig homogen und durchscheinend und in beiden finden wir Chromatophoren und Physoden.

Im normalen Falle, auf welchen ich mich hier beschränken will, finden sich die Chromatophoren vorwiegend in der Nähe der Zellwand und die Physoden mehr im Innern, zumal in der Nähe des Kernes, welcher meist durch ihn umgebende Physoden und vereinzelte Chromatophoren verdeckt ist. Doch finden sich ebenso wie einige Chromatophoren im Inneren ein Theil der Physoden in dem äussersten Theile des Zellleibes vor.

Die Physoden erscheinen zunächst als stark lichtbrechende Körper von runder bis elliptischer Form (vergl. Fig. 1). Ihre Grösse in den Scheitelzellen von *Chaetopteris* schwankt ungefähr von Chromatophorengrösse derselben Zelle bis zu kaum wahrnehmbaren glänzenden Knötchen. Bei eingehenderer Untersuchung zeigt sich, dass diese Gebilde sich innerhalb der Protoplasmafäden befinden und letztere dadurch bedeutend aufgetrieben werden.

Bringt man eine lebende *Chaetopteris*-Zelle unter das Mikroskop, so währt die durch die mechanischen Eingriffe hervorgerufene Ruhe der tropfenähnlichen Gebilde bei günstigem Material nicht lange, und bald hier, bald dort fängt eine oder die andere der Physoden an charakteristische Bewegungen zu zeigen. Der einfachste Fall ist der, dass die in einem Plasmafaden hängende Kugel anfängt fortwährend amöboide Formveränderungen vorzunehmen. Fig. 2 stellt einen solchen einfacheren Fall dar. Wir sehen die Ausbuchtungen derselben Physode sowohl an Grösse und Form als auch an Richtung fortwährend wechseln. Nicht selten kommt dabei, wenn die Vorstülpung und Einziehung in einer Richtung sich schnell wiederholt, eine pulsirende Bewegung zu

Stande, wobei ich, um Irrthümer zu vermeiden, hervorheben will, dass eine Volumverringerung dabei nicht stattfindet.

Doch hierbei hat es in der Regel nicht sein Bewenden, sondern die Physode fängt unter Beibehaltung der amöboiden Bewegungen an ihren Platz zu verändern und sich innerhalb der Plasmafäden zu verschieben. Am besten und sichersten lässt sich dies an Physoden der stärkeren Plasmafäden resp. Plasmaflächen beobachten, da man diese Fäden nicht so leicht aus dem Auge verliert. Zwar biegen sich auch die stärkeren Fäden öfter hin und her, jedoch bleibt im Ganzen und Grossen die Anordnung des ganzen Gerüstwerkes bestehen. Die Annahme, dass nicht die Physode, sondern der ganze Plasmafaden mit der Physode hin- und hergleite, ist hier vollständig ausgeschlossen. Eine solche umhergleitende Physode kehrt nicht selten in demselben Fadenstück, in dem sie sich befunden, wieder um und zur alten Stellung zurück, um eventuell bald in einer anderen Richtung weiterzugleiten. Oder sie bleibt plötzlich an einer Stelle stehen, wo sie unter Umständen stundenlang liegen bleibt.

Nicht selten aber verlässt sie überhaupt das Gebiet der Masche und begiebt sich in den Plasmafaden der Nachbarmasche. Indem so die Physode ruhig über den Knotenpunkt von mehreren sich berührenden Plasmafäden hinweggleitet, durchwandert sie oft in kurzer Zeit vier bis fünf Maschen, kann dann plötzlich inne halten und liegen bleiben oder auf demselben Wege zurückwandern. Aber auch auf einem anderen Wege kann die Physode zurückkehren, auf diese Weise gewissermassen einen Kreis beschreibend. Oder schliesslich wandert sie überhaupt nach einer anderen Stelle. Wir sehen also, dass die Physode bei ihren Wanderungen jeden beliebigen Weg in der Zelle einschlagen kann, insofern ihr ein Plasmafaden zu Gebote steht. In den Zellsaft tritt sie niemals hinein. Da nun in normalen Zellen meist verschiedene Physoden scheinbar in den verschiedensten Richtungen umherwandern, andere nur in einem bestimmten Plasmafaden hin und her gleiten und wieder andere sich vollständig oder fast vollständig ruhig verhalten, so ist es nicht leicht, so naheliegend es auch erscheinen möchte, die Bewegung der Physoden einzig und allein auf die Protoplasmaströmung zurückzuführen, zumal wenn man Fälle in Betracht zieht, wo in einem Plasmafaden die Physoden sich abwechselnd nähern oder entfernen.

Auch ein weiterer Umstand spricht nicht für die alleinige Fortbewegung der Physoden durch die Protoplasmaströmung, nämlich die im Verhältniss dazu nur äusserst geringe Fortbewegung der Chromatophoren. Sehen wir hier von den Fällen, in denen die Chromatophoren an der Zellwand anliegen, ganz ab und berücksichtigen wir nur die Fälle, wo sich die Chromatophoren in den inneren Plasmafäden befinden. Dies ist besonders bei mehreren Stadien der Zelltheilung der Fall, da bei dieser erst die meisten Chromatophoren in die Nähe des Zellkernes wandern und nach Theilung des Zellkernes wieder nach der Peripherie zurückkehren.

Hierbei findet die Wanderung der Chromatophoren, so weit ich beobachten konnte, nur sehr langsam und immer in der angefangenen Richtung statt, während die Physoden sich weit schneller und in jeder beliebigen Richtung fortbewegen können.

Hiergegen könnte eingewendet werden, dass ein compacterer Körper wie der Chromatophor wegen der entstehenden Reibung in den Protoplasmafäden nicht so leicht fortgeschoben werden kann, wie eine Flüssigkeit. Dieser Einwand lässt sich aber zum Theil entkräften.

Wir finden nämlich, dass die Physode, welche einen flüssigen Inhalt hat, in den oft äusserst feinen Fäden hin- und hergleiten kann, ohne ihre runde Form wesentlich zu verändern. Es muss also die Plasmahaut, wenn wir überhaupt in den oft kaum $^1/_{10}\,\mu$ und noch feineren Plasmafädchen von einer besonderen Hautschicht reden können, äusserst dehnbar sein, da sich hinter der im Verhältniss sehr grossen Physode sofort wieder der feine Plasmafaden schliesst. Das Plasma setzt also der flüssigen, oft fast runden Physode, welche nicht selten breiter ist als die länglichen, meist zugespitzten Chromatophoren, wie solche in den Plasmafäden gewöhnlich angetroffen werden, anscheinend keinen Widerstand entgegen. Bei solch enormer Dehnbarkeit des Plasmafadens der Breite nach (in der Längsrichtung konnte ich eine derartige Dehnbarkeit nicht bemerken) kann auch dem Chromatophor kein besonderer Reibungswiderstand entgegengesetzt werden, und müsste ein Chromatophor ungefähr mit der Schnelligkeit der Protoplasmaströmung des betreffenden Fadens gleichen Schritt halten. Es ist also keineswegs leicht eine richtige Vorstellung von der Bewegung der Physoden zu bekommen. Von einer vollständigen Interpretation des Vorganges muss ich jedoch hier abstehen, und ist in dieser Abhandlung, wenn von umhergleitenden oder umherwandernden Physoden die Rede ist, die Erscheinung, wie sie sich dem Auge bietet, verstanden.

Ausser den erwähnten einfachen amöboiden Formveränderungen kommen nicht selten Fälle weitgehender Verzweigungen vor, von denen einige Formen hier beschrieben werden mögen.

Sich zunächst an obige Formen anschliessend sind die, wo eine einfache Ausbuchtung sich als immer dünner werdender Fortsatz bedeutend verlängert und derselbe bald zwei- bis dreifache und noch grössere Länge der Physode erreicht (vergl. Fig. 3). Es kommt hierbei häufig vor, dass sich eine solche Ausstülpung scharf gegen die eigentliche Physode absetzt.

Nicht selten erscheint es, als ob die Physode derartige feine, sich oft noch verzweigende Aestchen frei in den Zellsaft hineintriebe. In Wahrheit ist dies nicht der Fall, sondern die Plasmafäden, in welche sich der Physodeninhalt hineinerstreckt, sind so dünn, dass sie sich der Wahrnehmung entziehen. Bei längerer Beobachtung kann man jedoch den Plasmafaden in vielen Fällen hin und wieder aufleuchten sehen.

Die Fortsätze können, wie bereits erwähnt, dem Plasmanetze folgend sich oft verzweigen. Sie verändern fast fortwährend ihre Länge und Stärke und können mit dem Plasmafaden hin- und hergekrümmt werden, so dass es, wenn die betreffenden Fäden nicht oder sehr schwer nachweisbar sind, den Anschein hat, als ob die Fortsätze im Zellsaft hin und her schwingen. Bei dem bald Kürzer- bald Längerwerden eines Ausläufers kann derselbe an einer oder mehreren Stellen stark eingeschnürt werden (vergl. Fig. 8). Vollständige Abschnürung geschieht aber nicht häufig, sondern das scheinbar abgeschnürte Stück vereinigt sich nach kürzerer Zeit in der Regel wieder mit der Physode, doch kommen hin und wieder Abschnürungen vor. Die Fortsätze werden nach kürzerer oder längerer Zeit von der Physode wieder gänzlich eingezogen, worauf oft die Bildung eines neuen Aestchens nach einer anderen Richtung erfolgt.

Auch nach mehreren Seiten zugleich kann die Physode Ausläufer entsenden und so können die mannichfaltigsten Formen entstehen.

Besonders interessant sind dabei die Fälle, in welchen die Physode unter fortwährender Bildung und Wiedereinziehung feiner sich verzweigender Aestchen in der Zelle hin- und herbewegt, während das Plasmanetz seine ursprüngliche Lage annähernd beibehält. Fig. 6a und 7 stellen verschiedene Stadien einer und derselben Physode dar.

In Fig. 4 sind mehrere andere Physoden mit dem umgebenden Plasmanetz gezeichnet. Die Figur stellt eine Masche aus der vorletzten Zelle eines *Chaetopteris*-Scheitels dar. Die Masche hat ungefähr 13 μ im Durchmesser. Die ganze Zelle war 68 μ breit und 144 μ lang. Von den beiden hier hauptsächlich in Betracht kommenden Physoden *a* und *b* ist ein etwas früheres Stadium in Fig. 5 wiedergegeben. Bereits in letzterer Figur zeigen die Physoden schon eine reichliche Verästelung, dabei ihre Ausläufer gegen einander streckend. In Fig. 4, in welcher auch der Chromatophor seine Form etwas verändert hatte, ist die eine Physode *a* ungefähr in das Centrum der Masche vorgerückt. Dieselbe Physode war während der Beobachtung aus dem Bereich der linken Nachbarmasche herübergekommen. Nachdem sie sich, wenn man so sagen darf, festgesetzt hatte, zeigte sie nach einer Zeit die mit 1, 2, 3, 4 bezeichneten Verästelungen. 1 wurde später eingezogen, wofür sich aber 5 bildete. Die Verästelungen änderten ihre Form fast beständig. Bei 3 schien es mir, als ob die Physodenflüssigkeit ein kleines Netzwerk gebildet habe, jedoch ist nicht ausgeschlossen, dass die Figur durch mehrere dicht untereinanderliegende Fädchen entstanden ist. Die Physode *b* hat ihre Form auch völlig verändert.

Die Beobachtung dieser Physoden, wobei *a* am meisten berücksichtigt wurde, währte ungefähr 4 Stunden (mit WINKEL $^1/_{20}$ hom. Imm. und Ocul. 3 und 5), und zwar sah ich nach ca. $1^1/_2$ Stunde die Verästelungen und das feine Plasmanetz ohne irgend welche besonderen Hilfsmittel. Um mich jedoch von der Richtigkeit des Gesehenen zu überzeugen, fing ich an am Rande des Deckglases Methylenblau zuzufügen, welches nur den Physodeninhalt, nicht aber das Protoplasma blaufärbt. Nach weiteren $1^1/_2$ Stunden war die Färbung eine vollkommene, wodurch mir die Richtigkeit meiner Beobachtungen ohne Zusatz von Methylenblau vollkommen bestätigt wurde. Ich konnte jetzt deutlich verfolgen, wie sich die blauen Aestchen in die farblosen Plasmafädchen erstreckten, um nach kürzerer oder längerer Zeit wieder zurückgezogen zu werden, worauf wieder an anderer Stelle neue Fortsätze in die mattglänzenden Plasmafädchen entsendet wurden.

Hervorheben möchte ich noch, dass das feine Plasmanetz in der Regel nicht so gleichmässig ist, wie in Fig. 4, sondern in der Mehrzahl der beobachteten Fälle entsprach es mehr dem der Fig. 6. Die verschieden starken Fädchen krümmen sich lebhaft hin und her und zeigen nicht selten dabei eine vorwiegend parallele Richtung. Dabei stehen auch sie mit einander im Zusammenhang, und ist mir jedenfalls ein Theil der feineren Fäden entgangen, was daraus geschlossen werden kann, dass einzelne Physodenäste frei in den Zellsaft hineinzuragen schienen.

Von weiteren Formen sind hauptsächlich noch ringförmige zu erwähnen. Mit letzteren nicht zu verwechseln sind die Fälle, wo eine kleine Physode direct über oder unter einer grösseren liegt, oder ein Physodenast sich nach oben oder unten erstreckt. Man glaubt in solchen Fällen häufig innerhalb der Physode eine Vacuole oder einen festeren Kern zu sehen.

In älteren Gewebezellen von *Chaetopteris* sind die Physoden meist um den Zellkern herum zusammengeballt, während sie in den später auftretenden Rindenzellen viel länger im Plasma zerstreut liegen und sich auch mehr hin- und herbewegen als in den inneren Zellen. In den Rindenzellen finden sich neben grösseren oft eine grosse Zahl sehr kleiner Physoden.

Bei Bildung der Zoosporen wird ein grosser Theil des Physodeninhaltes verbraucht, doch beginnt die Neubildung der Physodenflüssigkeit bereits früher als die Schwärmsporen entlassen werden, so dass jede austretende Schwärmspore mit einer oder mehreren Physoden ausgestattet ist. Desgleichen findet ein wesentlicher Verbrauch des Physodeninhaltes bei künstlicher Aushungerung von *Chaetopteris* statt, was durch mehrere Monate langes Dunkelstellen zu erreichen ist.

Die Physoden vermehren sich nicht etwa durch Theilung, sondern sie entstehen dadurch, dass sich in den Protoplasmafäden Tröpfchen einer stärker lichtbrechenden Substanz abscheiden. Eine Verschmelzung von mehreren grösseren Physoden ist verhältnissmässig selten zu beobachten, kommt jedoch vor. Häufiger dagegen scheint eine umhergleitende grössere Physode die Anfänge neuer Physoden aufzunehmen und dadurch ihr Volumen zu vergrössern.

Gegen äussere Einflüsse verhalten sich die Physoden sehr unbeständig. Intensives Licht als auch Wärme bewirken ein Abrunden sowohl dieser Gebilde als auch der Chromatophoren, welch letztere übrigens bei den Braunalgen sehr schöne amöboide Bewegungen zeigen. Ebenfalls erst abrundend wirken langsam tödtende Mittel, wie sehr verdünnter Aetherdampf, verdünnnter Chloroformdampf und viele andere Chemikalien in wässeriger Lösung. Beim Absterben der Zellen platzen dann die Physoden entweder sofort oder nach vorherigem Aufquellen, wobei das Lichtbrechungsvermögen nach und nach abnimmt, und ergiessen ihren Inhalt in den Zellsaft. Aehnlich, nur schneller, wirken viele andere Chemikalien, während andere Reagentien die Bläschenform der Physoden bestehen lassen.

Bei den meisten Braunalgen enthalten die Physoden Phloroglucin respective ein Derivat dieses Körpers in wechselnder Menge mit anderen Substanzen. Erwähnenswerth ist, dass ich bei *Laminaria* keine Phenolreaction erhielt, also dass schon innerhalb der Gruppe der Braunalgen wesentliche Verschiedenheiten in Bezug auf chemische Zusammensetzung des Physodeninhaltes vorkommen. Interessant ist ferner, dass viele Reactionen nur in der lebenden Zelle eintreten, so dass eine während des Beobachtens zufällig absterbende Zelle nicht mehr die betreffenden Reactionen giebt, auch wenn man das Reagens sofort nach dem Tode zusetzt. Es sind also in den Physoden sehr leicht zersetzliche Verbindungen enthalten.

An anderer Stelle werde ich eingehender darlegen, dass die Physoden mir leicht transportable Behälter mit wichtigen Baustoffen des Zellleibes zu sein scheinen.

Diese von mir Physoden genannten Bläschen kommen nun keineswegs bei den Braunalgen allein vor, sondern finden sich bei allen anderen darauf untersuchten Pflanzen, gleichviel ob braune oder grüne Algen oder Phanerogamen. Nur sind sie besonders bei letzteren sehr klein und zur Erkennung ihrer Natur wenig geeignet.

Uebersehen sind die Physoden jedoch auch hier keineswegs, sondern sie sind gewöhnlich zu den sogenannten Mikrosomen[1]) gerechnet worden. Die Physoden machen, soweit sich übersehen lässt, den bei Weitem grössten Theil der Mikrosomen aus, und werde ich demnächst in einer anderen Abhandlung zeigen, wie die Physoden auch in den zarten, netzartig verbundenen Plasmafädchen höherer Pflanzen scheinbar willkürlich umhergleiten. Auch hier treiben die Physoden die Plasmafädchen mehr oder weniger torulös auf und zeichnen sich wieder durch ihr stärkeres Lichtbrechungsvermögen aus. Dieses Lichtbrechungsvermögen, welches dasjenige des Protoplasma übertrifft, hat mit dazu Veranlassung gegeben, die Physoden begrifflich von den Vacuolen zu trennen. Denn unter Vacuolen versteht man schwächer lichtbrechende, mit wässeriger Flüssigkeit erfüllte Hohlräume im Protoplasma.

---

[1]) Die Gebilde, welche ZIMMERMANN in der botanischen Mikrotechnik, p. 208, als Granula erwähnt, dürften voraussichtlich gleichfalls zu den Physoden in meinem Sinne gehören.

Erklärung der Abbildungen.

In allen Figuren sind die Physoden roth, die Chromatophoren grau gezeichnet. Die übrigen stärkeren und dünneren Fäden stellen Protoplasma dar. Zellwände sind in den Figuren nicht enthalten.

Fig. 1. Stück des gröberen Plasmanetzes bei schwächerer Vergrösserung gesehen. Den ersten Gesammteindruck darstellend. Natürliche Grösse $^1/_{1650}$.

„ 2. Die verschiedenen, amöboiden Formen einer Physode.

„ 3. Eine Physode, längere Fortsätze treibend.

„ 4. stellt eine Masche des gröberen Plasmanetzes mit dem darin befindlichen feineren Netz dar. In der Mitte befindet sich eine besonders reichlich verzweigte Physode. Die Zelle würde ganz ausgezeichnet 71 *cm* lang sein. Natürliche Grösse $^1/_{5000}$.

„ 5. Die Physoden *a* und *b* der Fig. 4 in einem etwas früheren Stadium.

„ 6. stellt ebenfalls eine Masche wie Fig. 4 dar. Die feinen Plasmafäden sind vorwiegend parallel gerichtet.

„ 7. ist ein anderes Stadium der Physode 6a.

„ 8. zeigt einen mehrere Male eingeschnürten Fortsatz der Physode.

42. A. Schulz: Beiträge zu Morphologie und Biologie der Blüthen.

I.

Eingegangen am 21. Juni 1892.

Ulmus.

In seiner Bearbeitung der Ulmaceen in den „Natürlichen Pflanzenfamilien“[1]) giebt ENGLER an, dass die beiden Griffel der Blüthen der Gattung *Ulmus* gleichmässig stark entwickelt seien. Auch die übrigen Systematiker und Morphologen scheinen diese Ansicht zu theilen. Sie machen zwar keine bestimmten Angaben darüber[2]); wäre ihnen jedoch die Zygomorphie bezw. die Unregelmässigkeit der Blüthen aufgefallen, so würden sie dies sicher nicht unerwähnt gelassen haben; ausserdem stellen alle mir bekannten Abbildungen[3]) die Griffel gleich gross und die Blüthe ganz regelmässig dar.

Bei *Ulmus effusa* ist, wie auch bei den übrigen Arten, das vordere der beiden, ursprünglich meist ganz median, durch spätere Verschiebung häufig mehr oder weniger schräg zur Abstammungsaxe der Blüthe stehenden[4]) Fruchtblätter gewöhnlich allein fruchtbar. Das Fach des hinteren wird in der Regel nicht angelegt. Ist es aber doch vorhanden, so pflegt sein Ovulum oft schon sehr frühzeitig fehlzuschlagen; nur selten gelangt es zur Reife. Der Griffel des vorderen Fruchtblattes ist stets bedeutend länger als derjenige des hinteren, dessen Ovarialtheil schmäler als der des vorderen bleibt.

Das aus meist 5—8 Abschnitten, deren Orientirung zu den Fruchtblättern und damit zur Abstammungsaxe keine bestimmte ist, zusammengesetzte Perigon ist von den Seiten her ziemlich stark zusammengedrückt. Die Abschnitte nehmen stets und oft recht bedeutend im unteren, verwachsenen Theile von vorn nach hinten und zwar meist ganz gleichmässig zu beiden Seiten der Mediane, in der Länge ab. Die Längenabnahme der oberen, freien Theile der Perigonzipfel ist meist viel geringer, oftmals ist eine solche überhaupt nicht wahrzunehmen. Vielfach ist die eine Seite des Perigons gegen die andere gefördert, es ist aber auch in diesen Fällen ein Kürzerwerden, wenigstens der unteren Theile der Perigonabschnitte, von vorn nach hinten zu beiden Seiten der Mediane meist deutlich zu erkennen. Die Breite der oberen Theile der Perigonabschnitte variirt ohne bestimmte Regelmässigkeit.

---

[1]) III. Th. 1. Abth. (1888) S. 61.

[2]) WARMING, Handbuch der system. Botanik. Deutsche Ausg. (1890) S. 248 nennt allerdings die Blüthen der Urticifloren „strahlig.“

[3]) Z. B. NEES VON ESENBECK, Genera plant. florae germ., und hieraus bei WARMING a. a. O. S. 249, Fig. 294, BECK VON MANNAGETTA, Flora von Nieder-Oesterreich (1890), S. 313.

[4]) Vergl. auch EICHLER, Blüthendiagramme II. S. 65.

Die Staubgefässe sind meist den Perigonabschnitten isomer und ihnen superponirt. Sie sind an allen ungefähr gleichweit vom oberen Rande entfernt inserirt, oder sie stehen an den hinteren verhältnissmässig tiefer als an den vorderen; viel seltener liegen die Insertionsstellen der Staubgefässe sämmtlich ungefähr in gleicher Höhe; noch seltener ist keinerlei Regelmässigkeit vorhanden.

Bei Beginn des Blühens[1]) überragen die Staubgefässe wenig oder gar nicht die Perigonabschnitte. Die Streckung ihrer vielfach entsprechend den Perigonabschnitten etwas ungleich langen Filamente und das Aufspringen der Antheren schreitet bei der Mehrzahl der Blüthen — je nach der Temperatur verschieden schnell — von vorn nach hinten und zwar meist zu beiden Seiten der Mediane ziemlich gleichmässig fort[2]). Häufig ist jedoch auch im Androceum, wie im Perigon, die eine Seite gefördert und eilt der anderen voraus. Nur selten ist keine Regelmässigkeit in der Streckung der Staubgefässe wahrzunehmen.

Bei *Ulmus campestris* tritt die Zygomorphie bezw. Unregelmässigkeit der Blüthe meist nur im Gynäceum hervor. Der Griffel des hinteren Fruchtblattes ist stets, wenn auch nur unbedeutend kleiner als der des vorderen. Auch der Ovarialtheil ist immer schmäler als der des fruchtbaren. Die Staubgefässe strecken sich ebenfalls meist nach einander, doch ohne bestimmte Reihenfolge.

Alnus.

Gewöhnlich trägt bei *A. glutinosa* und *incana* jedes Deckblatt des weiblichen Kätzchens ein durch Unterdrückung der Mittelblüthe zweiblüthiges Dichasium. Bei der Mehrzahl der Bäume ist jedoch in einigen — nie fand ich sie in allen — Dichasien einzelner, bei manchen sogar zahlreicher, vielleicht aller Kätzchen die Mittelblüthe in einem mehr oder weniger entwickelten Zustande vorhanden. Sie befindet sich nicht, wie bei *Betula*, hinter den beiden Seitenblüthen, sondern zwischen denselben. Gewöhnlich besteht sie nur aus einem Fruchtblatt mit einem Griffel, welcher aber meist ebenso kräftig entwickelt ist wie jeder der beiden in der normalen Seitenblüthe. Seltener sind die beiden Griffel ausgebildet. Diese sind in Folge der seitlichen Beengung median zu dem Deckblatt gestellt und auch stets kleiner als diejenigen der Seitenblüthen; während sie bei *Betula*, wo die Mittelblüthe hinter den Seitenblüthen entspringt, in Folge der Beengung in der Medianrichtung durch die Seitenblüthen und das festanliegende Deckblatt quer zu dem letzteren stehen.

---

[1]) Die Narben scheinen zur Zeit des Aufblühens schon reif zu sein und ihre Conceptionsfähigkeit auch noch mehr oder weniger lange, nachdem sämmtliche Antheren aufgesprungen sind und ihren Pollen verloren haben, zu behalten. Vergl. auch KIRCHNER, Neue Beobachtungen über die Bestäubungs-Einrichtungen einheimischer Pflanzen. Progr. z. 68. Jahresf. d. K. Württemb. landw. Akademie Hohenheim (1886) S. 13, Flora v. Stuttgart (1888) S. 206, sowie Beiträge z. Biologie der Blüthen. Progr. z. 72. Jahresf. u. s. w. (1890) S. 12—13.

[2]) Die Abbildung bei WARMING a. a. O., in welcher sämmtliche Staubgefässe mit anscheinend geschlossenen Antheren fast gleichweit die Perigonzipfel überragen, entspricht, wie die Mehrzahl der Blüthenabbildungen überhaupt, durchaus nicht der Natur. Fast in keiner der vorhandenen Abbildungen ist auf die Reifefolge von Andröceum und Gynäceum, auf das Längenverhältniss der einzelnen Staubgefässe zu einander während des Blühens, auf die Verstäubungsfolge der Antheren und ihre Stellung vor, während und nach dem Aufspringen Rücksicht genommen.

Durch den Druck des Deckblattes sind häufig die oberen Theile der Griffel aus der Median- in eine Querstellung gedrängt. Wohl die Mehrzahl der Blüthen gelangt in Folge des von allen Seiten wirkenden Druckes nicht zur Fruchtreife; eine Anzahl — sowohl der mit einem, wie der mit zwei Fruchtblättern versehenen — bildet jedoch zwar meist ziemlich kleine, aber dem Aussehen nach vollständig keimfähige Früchte aus. Hin und wieder ist in einer grösseren oder geringeren Anzahl der Dichasien einzelner Kätzchen nur die Mittelblüthe entwickelt. Die Fruchtblätter derselben stehen vielfach quer zu den Deckblättern, vielfach jedoch, und zwar offenbar in Folge des Druckes der sich seitlich zur Blüthe stellenden Vorblätter, auch median zu denselben.

In der Mehrzahl der Blüthen ist weder im jugendlichen noch im entwickelten Zustande ein Ueberrest des zweiten Geschlechtes zu entdecken. Es besitzt jedoch wohl jeder Baum, namentlich von *A. glutinosa*, einzelne, mancher sogar zahlreiche weibliche Kätzchen, in welchen sich, namentlich im basalen Theile, hermaphroditische Blüthen und Uebergänge von solchen zu den weiblichen finden.[1]) In der Mehrzahl der Fälle ist vom Dichasium nur die meist unterdrückte Mittelblüthe entwickelt. Dieselbe besitzt zwei Vorblätter. Bei den am besten ausgebildeten Blüthen entspricht die Stellung und die Form des Perigons und des Andröceums vollständig derjenigen der männlichen, die Form des Gynäceums derjenigen der weiblichen Blüthen. Gewöhnlich stehen die Fruchtblätter quer, seltener median zu den Deckblättern. Im ersteren Falle stehen sie vor den seitlichen, im letzteren vor den medianen Staubgefässen. In anderen Blüthen ist nur ein Fruchtblatt entwickelt, oder einzelne Theile des Andröceums sind redu-

---

1) Auch BAIL (Botan. Ztg., 1870, Sp. 400) beobachtete hermaphroditische Blüthen mit 1 und 2 Fruchtblättern. Er beschreibt sie nicht weiter.

cirt oder ganz unterdrückt. Hin und wieder ist auch das ganze Andröceum reducirt oder geschwunden, das Perigon aber erhalten. Auch Blüthen mit theilweise unterdrücktem Perigon, aber mit normalem Andröceum kommen vor. Viel seltener sind auch die Seitenblüthen der Dichasien entwickelt; das Gynäceum derselben ist meist rudimentär oder ganz geschwunden, seltener ist in beiden oder nur in einer ein Fruchtblatt, sehr selten sind beide entwickelt. Auch das Andröceum ist vielfach theilweise unausgebildet. Hin und wieder ist die Mittelblüthe nicht vorhanden, dagegen sind die Seitenblüthen mehr oder weniger vollständig entwickelt. Ein grosser Theil der Früchte der hermaphroditischen Blüthen gelangt zur Reife. — Seltener fand ich die hermaphroditischen Blüthen an der Basis männlicher oder des männlichen Theiles androgyner Kätzchen. In diesem Falle waren häufiger die Seitenblüthen entwickelt. Die Blüthen selbst glichen vollständig denjenigen der hermaphroditischen Kätzchen. Die Mehrzahl dieser Blüthen gelangt nicht zur Fruchtreife, da die Kätzchen meist abfallen.

Betula.

Auch bei *Betula alba* treten zweigeschlechtige Blüthen, doch wie es scheint, seltener als bei *Alnus* auf. Dieselben befinden sich ebenfalls an der Basis, bald der weiblichen, bald der männlichen Kätzchen. Gewöhnlich ist vom Dichasium nur die Mittelblüthe entwickelt. Ihr Perigon und Andröceum entspricht in Bau und Stellung demjenigen der männlichen, ihr Gynäceum dem der weiblichen Blüthe; seltener und meist nur dann, wann die Vorblätter sich der Blüthe seitlich direkt anlegen, stehen die Fruchtblätter median zum Deckblatt. Hin und wieder sind auch im Perigon und Andröceum tetramere Blüthen vorhanden; in diesen sind gewöhnlich einzelne oder alle Staubgefässe bis zur Anthere verwachsen.

Corylus Avellana L.

Die männliche Blüthe der Haselnuss, welche sammt ihren beiden Vorblättern dem Deckblatte bis etwa zu $^2/_3$ Höhe angewachsen ist, besteht bekanntlich in der Regel nur aus vier, meist bis zur Basis in je zwei monothecische Hälften zerspaltenen Staubgefässen, von denen zwei median, zwei seitlich stehen. Die beiden Hälften jedes der medianen Staubgefässe entspringen entweder unmittelbar neben einander in gleicher oder seltener in ungleicher Höhe, oder sogar direkt übereinander, oder sie sind an der Basis, viel seltener — am häufigsten kommt dies bei dem unteren vor — auch weiter hinauf, in einzelnen Fällen sogar vollständig mit einander verwachsen. Ausnahmsweise können ihre Ursprungsstellen auch weiter aus einander gerückt sein. Die Hälften der seitlichen Staubgefässe entspringen in der Regel über einander, und zwar die oft viel kürzeren unteren meist deutlich einwärts von den oberen, viel seltener direkt unter denselben oder gar auswärts von ihnen. Die Entfernung ihrer Insertionsstellen schwankt ungefähr zwischen $^1/_4$ und $^1/_8$ *mm*, vereinzelt ist sie bedeutender. Nur selten entspringen die Hälften dicht übereinander, noch seltener sind sie an der Basis verwachsen. Ein noch bedeutenderes Verwachsensein gehört zu den grossen Seltenheiten; nur an einem Strauche — doch waren an diesem fast sämmtliche Blüthen der Mehrzahl der Kätzchen in dem gleichen Zustande — habe ich ein vollständiges Verwachsensein, welches fast immer auch von einem vollständigen oder fast vollständigen Verwachsensein der Hälften der medianen Staubgefässe begleitet war, beobachtet.¹) Die Antherenhälften waren in der Mehrzahl der Blüthen nicht mit der ganzen Rückenfläche, sondern nur mit dem inneren Rande derselben verwachsen. Die Hälften des oberen medianen Staubgefässes stehen gewöhnlich in gleicher Höhe mit den oberen Hälften der seitlichen oder mehr weniger ober- oder unterhalb derselben, viel seltener in gleicher Höhe mit den unteren Hälften und in ganz vereinzelten Fällen noch tiefer. Auch die correspondirenden Hälften der seitlichen Staubgefässe stehen vielfach nicht in gleicher Höhe, sondern sind gegen einander verschoben. Auch ihre Entfernung ist ziemlich bedeutenden Schwankungen unterworfen.²)

Bedeutend seltener als tetramere — doch immerhin wohl auf jedem Strauche anzutreffen — sind penta- und noch vereinzelter hexa-, tri- oder gar dimere Blüthen.³) In den von mir gesehenen dimeren Blüthen fehlten die beiden medianen Staubgefässe, in den trimeren gewöhnlich das obere derselben. In den pentameren war das obere, seltener das untere mediane Staubgefäss verdoppelt; meist standen beide Staubgefässe in gleicher oder in ungleicher Höhe, das eine zur rechten, das andere zur linken Seite der Mediane, seltener das eine über dem anderen. Die Stellungsverhältnisse der einzelnen Hälften zu einander waren denselben Schwankungen unterworfen, wie in den tetrameren Blüthen; hin und wieder waren diejenigen jedes der beiden Staubgefässe, in einzelnen Fällen alle vier oder sogar nur die beiden inneren jedes Staubgefässes mit einander verwachsen. Die Stellung zu den seitlichen Staubgefässen schwankt wie in den tetrameren Blüthen. In den hexameren Blüthen sind beide medianen Staubgefässe ver-

---

1) Bei *Corylus Davidiana* ist die Verschmelzung der Hälften bei sämmtlichen Staubgefässen Regel. Es wurde diese Art von Decaisne zu einem besonderen Genus *Ostryopsis* erhoben. Vergl. auch Baillon, Histoire des plantes, tom. VI, S. 224.

2) Die Abbildungen der männlichen Blüthen bei Prantl in Engler-Prantl, Die natürl. Pflanzenfamilien III. Th. 1. Abth. S. 43, Fig. 30, und hieraus bei Warming a. a. O. S. 243 Fig. 286 B, C, sowie die bei Eichler, Blüthendiagramme II. S. 16; Fig. 7 C, entsprechen nicht der Natur.

3) Auch Baillon, a. a. O. S. 222 Anm. 3, beobachtete solche Blüthen.

doppelt, manchmal ist jedoch vorzüglich von dem unteren nur eine Hälfte normal ausgebildet.

Auch bei dieser Art ist nicht selten die gewöhnlich unterdrückte Mittelblüthe des weiblichen Dichasiums entwickelt. Sie befindet sich wie bei *Alnus* zwischen den Seitenblüthen und besitzt meist nur ein, seltener zwei Fruchtblätter. Auch hier stehen dieselben median zum Deckblatt des Dichasiums.

Recht selten scheinen bei *Corylus* hermaphroditische Blüthen aufzutreten.[1]) Ich fand solche bis jetzt nur zweimal. Sie befanden sich an der Basis der weiblichen Kätzchen, und zwar waren es die gewöhnlich unterdrückten Mittelblüthen der Dichasien, welche allein entwickelt waren. In beiden Fällen war ein winziges Perigon und vier Staubgefässe, von denen die einen bis zur Basis gespalten, die anderen zum Theil verwachsen waren, sowie ein aus zwei quer zu dem Deckblatte gestellten Fruchtblättern bestehendes Gynäceum vorhanden.

Carpinus Betulus L.

Auch bei dieser Art ist nicht selten die gewöhnlich geschwundene Endblüthe des weiblichen Dichasiums vorhanden. Dieselbe befindet sich zwischen den Seitenblüthen und enthält bald ein, bald zwei Fruchtblätter. Dieselben stehen parallel zu den Fruchtblättern der Seitenblüthen, also median zu dem Deckblatt.

Die von derjenigen der Betulaceen und von *Corylus* abweichende Stellung der Fruchtblätter der Seitenblüthen von *Carpinus* hat offenbar darin ihren Grund, dass bei letzterer Gattung andere Raumverhältnisse zwischen der Kätzchenaxe und dem Deckblatte herrschen als bei den ersteren. Bei den Betulaceen und bei *Corylus* findet durch das stark gegen die Kätzchenaxe drängende Deckblatt eine solche Beengung in der Medianrichtung statt, dass nur eine Querstellung der Carpiden möglich ist. Bei den Betulaceen werden auch die Dichasium- und Blüthenvorblätter in diese Stellung verschoben, bei *Corylus* verharren dieselben in Folge ihres Verwachsenseins und des etwas geringeren Druckes des Deckblattes in der ursprünglichen Stellung. Bei *Carpinus* ist der vom Deckblatt ausgeübte Druck viel geringer, es bleiben in Folge dessen die Vorblätter in ihrer Stellung. Dieselben beengen den Raum von den Seiten her so bedeutend, dass nur eine Medianstellung der Carpiden möglich ist.

---

1) Hermaphroditische Blüthen beobachtete bei dieser Art auch BAIL (Bot. Zeitg. 1870, Sp. 401) sowie BAILLON (Soc. Linnéenne de Paris. Séance du 9 juin 1869. Adansonia IX, 372, cit. nach PENZIG, Pflanzen-Teratologie I, S. 6.)

Quercus.

Bekanntlich[1]) besitzen die unteren, in seltneren Fällen sogar sämmtliche oder fast sämmtliche Blüthen der männlichen Kätzchen ein Rudiment des Gynäceums. Gewöhnlich besteht dasselbe in den untersten Blüthen aus 2—3[2]) oder mehreren (bis 10), bald bis zur Basis getrennten, bald mehr oder weniger weit hinauf mit einander verwachsenen, häufig die Staubgefässe überragenden, runden mehr oder weniger breitgedrückten, sich nach oben zu meist etwas verjüngenden, fadenförmigen Gebilden, welche meist im unteren Theile grünlich, im oberen gelblich oder auch braunroth gefärbt sind. Weiter nach oben zu nimmt in den Blüthen das Rudiment in der Grösse ab, bis es endlich nur noch als winziges Spitzchen auftritt[3]); in den obersten Blüthen pflegt es im späteren Stadium ganz geschwunden zu sein[4]) In vereinzelten Fällen ist in den unteren Blüthen das Gynäceum vollständig — wenigstens äusserlich — normal entwickelt. Es gleicht demjenigen der weiblichen Blüthen in Bau und Färbung, übertrifft dasselbe jedoch häufig in der Grösse. Die Zahl der Staubgefässe dieser Blüthen ist gewöhnlich eine geringere als die der männlichen. In einzelnen Blüthen waren die Staubgefässe nicht vollständig entwickelt.[5])

In mehreren Fällen beobachtete ich bei *Q. sessiliflora* in der weiblichen Blüthe winzige Staubgefässrudimente.

Eriophorum.

Die Blüthen der Gattung *Eriophorum* — im weitesten Sinne — werden, wie auch diejenigen fast aller übrigen Scirpeen, in der Litteratur fast ohne Ausnahme[6]) als stets hermaphroditisch bezeichnet, obwohl bei den von mir untersuchten Arten: *E. alpinum* L., *E. latifolium* Hoppe, *E. polystachyum* L., *E. vaginatum* L. und *E. gracile* Kch.

---

[1]) Vergl. jedoch z. B. Eichler, Blüthendiagramme II, S. 27.

[2]) Die meisten Autoren schreiben den weiblichen Blüthen stets 3 Griffel zu, einzelne, wie Marsson, Flora von Neu-Vorpommern (1869) S. 426, 3 bis 5. Eine grosse Anzahl der von mir untersuchten Blüthen besassen 4—6, oder noch mehrere, vielfach recht ungleich grosse, die oberste Blüthe nicht selten sogar zahlreiche Griffel.

[3]) Es können auch schon die Rudimente der unteren Blüthen ganz winzig sein.

[4]) In jugendlichen Stadien pflegt es fast stets als winziges Höckerchen aufzutreten.

[5]) Androgyne Kätzchen scheint auch Baillon, Histoire des plantes, tom. VI, S. 229, beobachtet zu haben.

[6]) Auch in den neuesten Hand- und Lehrbüchern, wie z. B. bei Pax in Engler-Prantl, Die natürl. Pflanzenfamilien, II. Th. 2. Abth. (1887) S. 109, Warming, Handbuch der system. Botanik (1890) S. 198.

stets weibliche Blüthen in grösserer Anzahl, bei *E. alpinum* und *E. latifolium* in vereinzelten Fällen auch männliche Blüthen auftreten.

Bei *E. alpinum*[1]) wird die einfache Aehre an der Spitze des Halmes meist von 7—12, seltener von mehr oder weniger Blüthen gebildet. Die unteren derselben sind fast immer vollständig zweigeschlechtig, die oberen 1 bis 4 — seltener mehr — sind jedoch weiblich. Die Staubgefässe, deren Anzahl selbst in den hermaphroditischen Blüthen derselben Aehre zwischen 1 und 3 variirt[2]) — am seltensten scheinen 3 Staubgefässe aufzutreten, ich habe vielfach unter Hunderten von Blüthen keine mit dieser Anzahl angetroffen —, sind in den weiblichen entweder ganz geschwunden, oder — dies ist die Regel — auf winzige, doch deutlich in Filament und Anthere gegliederte, meist wie die Setae gefärbte Rudimente reducirt. Nicht selten treten in den unteren weiblichen Blüthen auch Zwischenstufen zwischen diesen Rudimenten und den normalen Staubgefässen auf. Die Griffel[3]) sind gewöhnlich nicht stärker als diejenigen der hermaphroditischen Blüthen entwickelt. In diesen sind, wie bei der Mehrzahl der einheimischen Scirpeen, die Griffel meist schon weit hinab gebräunt oder vertrocknet, wann die hellgelben Antheren aufspringen; eine Selbstbestäubung kann somit nicht stattfinden. Das Blühen schreitet in der Aehre in acropetaler Richtung in der Weise fort, dass die Geschlechtstheile der oberen, weiblichen Blüthen ihren höchsten Entwicklungsgrad ungefähr erst dann erreichen, wann die Antheren der oberen oder der sämmtlichen — vielfach beginnen sämmtliche hermaphroditische Blüthen gleichzeitig oder fast gleichzeitig mit dem Blühen — hermaphroditischen Blüthen aufspringen. Da die Antheren direkt neben den Griffeln der weiblichen Blüthen stehen oder sich an dieselben legen, so ist eine Bestäubung unausbleiblich.

Neben dieser Art der Bestäubung findet wohl auch regelmässig durch Vermittelung der bewegten Luft eine Kreuzbestäubung getrennter Aehren statt. Nur durch die Annahme einer solchen lässt sich der Fruchtansatz der hermaphroditischen Blüthen erklären, da weder Selbstbestäubung, noch, in Folge des gewöhnlich gleichzeitigen oder fast gleichzeitigen Beginnes des Blühens sämmtlicher Blüthen der Aehre, Kreuzbestäubung der Blüthen derselben Aehre stattfinden kann.

Neben dieser Form fand ich bei *E. alpinum* ganz vereinzelt rein weibliche und rein hermaphroditische Aehren sowie solche, deren hermaphroditische Blüthen sämmtlich, oder nur die unteren, durch Reduction des Gynäceums in männliche verwandelt waren.

---

[1]) Lebend habe ich diese Art nur im Riesengebirge beobachtet, doch habe ich auch zahlreiches getrocknetes Material aus den Alpen, aus Norddeutschland und der skandinavischen Halbinsel untersucht.

[2]) Die Mehrzahl der Autoren scheint von dieser Variabilität keine Kenntniss zu besitzen und 3 für die normale Anzahl zu halten. Auch die Zahl der Setae wird von vielen unrichtig angegeben.

[3]) Gewöhnlich sind sowohl in den hermaphroditischen wie in den weiblichen Blüthen 3, seltener 2 Griffel vorhanden.

Fast ebenso wie *E. alpinum* verhält sich *E. latifolium*[1]). Auch bei dieser Art sind die unteren Blüthen der Aehre — ungefähr 20 bis 40 — hermaphroditisch, die oberen — ungefähr 4—12, seltener mehr — weiblich. In der Mitte zwischen beiden Blüthenformen treten häufig in geringer Anzahl solche Blüthen auf, deren normal angelegte Staubgefässe nicht zur vollständigen Entwicklung gelangen. Die Staubgefässe der weiblichen Blüthen sind vielfach ganz geschwunden, meist aber auf kleine Spitzchen oder auf denjenigen von *E. alpinum* gleichende Rudimente reducirt. Die Griffel sind meist nicht oder nur wenig kräftiger entwickelt als diejenigen der hermaphroditischen Blüthen. In diesen gelangen die Staubgefässe, deren Zahl meist in der gleichen Weise wie bei der vorigen Art variirt, ebenfalls gewöhnlich erst dann zur vollständigen Entwicklung, wann die Griffelspitzen gebräunt oder vertrocknet sind. Nur in recht seltenen Fällen verstäuben sie bereits zur Zeit der Conceptionsfähigkeit der Narben. Es kann somit nicht häufig Selbstbestäubung stattfinden.

Wie bei *E. alpinum* ist eine Bestäubung der weiblichen Blüthen durch die oberen hermaphroditischen unausbleiblich, da deren ausstäubende Antheren sich neben die zu dieser Zeit erst vollständig entwickelten, an der Spitze der Aehre zu einem Schopfe zusammengedrängten Griffel der weiblichen Blüthen stellen oder sich an und zwischen dieselben legen.

Obwohl durch die geringe Beweglichkeit der Aehren zur Blüthezeit — eine Folge der Kürze ihrer Stiele sowie des ziemlich festen Anliegens der Stützblätter — und die Kürze der Filamente eine Wechselbestäubung getrennter Inflorescenzen durch die bewegte Luft ziemlich erschwert ist, findet dieselbe doch wohl fast immer statt. Auch bei dieser Art lässt sich der regelmässige Fruchtansatz der hermaphroditischen Blüthen nur auf diese Weise erklären.

Nur an wenigen Orten und in sehr geringer Anzahl fand ich rein weibliche Blüthenstände. Noch seltener ist das Gynäceum der unteren Blüthen der Aehre, wie bei *E. alpinum*, reducirt.

Ganz abweichend von den beiden soeben beschriebenen Arten verhält sich *E. polystachyum* L.[2]). Bei diesem treten gewöhnlich rein weibliche Stöcke neben rein hermaphroditischen auf. An den meisten der von mir besuchten Standorte überwog die Zahl der ersteren, in einem kleinen, ziemlich trockenen Moore bei Halle vermochte ich unter mehreren Tausenden von Blüthenständen überhaupt keinen hermaphroditischen aufzufinden. Nur selten sind hermaphroditische und weibliche Blüthenstände auf demselben Individuum vereinigt.

---

[1]) Ich untersuchte lebendes Material von zahlreichen mitteldeutschen Standorten, sowie getrocknetes aus verschiedenen anderen Gegenden Europas und aus Nord-Amerika.

[2]) Ich untersuchte äusserst zahlreiche lebende Individuen von vielen deutschen und getrocknete von mehreren ausserdeutschen (nordeuropäischen und nordamerikanischen) Standorten.

Die weiblichen Individuen besitzen durchschnittlich, wie es scheint, kürzere Halme als die hermaphroditischen. Ihre Aehren sind kleiner als diejenigen der hermaphroditischen und enthalten meist eine viel geringere Anzahl von Blüthen. Die Deckblätter der letzteren sind jedoch in der Regel etwas — hin und wieder sogar ziemlich bedeutend — länger und auch breiter als die der hermaphroditischen Blüthen.

Die Staubgefässe der weiblichen Blüthen sind, wie bei den beiden vorigen Arten, meist auf winzige Rudimente reducirt, nur in Ausnahmefällen sind sie in der entwickelten Blüthe ganz geschwunden. Die Griffel der hermaphroditischen Blüthen sind gewöhnlich um ein Drittel bis um die Hälfte oder sogar noch mehr kürzer als die der weiblichen und überragen deshalb ihre Deckblätter, welche zwar in der Regel etwas, doch nicht im gleichen Masse wie sie hinter den Griffeln, hinter denjenigen der weiblichen Blüthen in der Länge zurückbleiben, viel weniger als jene. Die Griffelspitzen der hermaphroditischen Blüthen sind stets gebräunt, wann die Antheren aufspringen. Das Aufblühen sämmtlicher Blüthen derselben Aehre beginnt fast immer gleichzeitig oder annähernd gleichzeitig, so dass bei Beginn des Ausstäubens keine Narbe oder doch nur noch wenige derselben conceptionsfähig sind. Da nun in sehr vielen Fällen auch sämmtliche Aehren des Blüthenstandes fast gleichzeitig entwickelt sind, so ist die Pflanze somit fast ganz auf Wechselbestäubung getrennter Inflorescenzen durch die bewegte Luft[1]) angewiesen. Hierfür ist sie viel besser eingerichtet als die vorige Art. Ihre Aehrenstiele sind zur Zeit des Ausstäubens — sie strecken sich während des weiblichen Stadiums der Blüthe — ziemlich lang und leicht beweglich; die Antheren sind grösser und pollenreicher, ihre Filamente bedeutend länger als die jener.

E. vaginatum und *E. gracile* scheinen beide, nach der geringen Zahl der lebenden und der getrockneten Individuen, welche mir zur Verfügung standen, zu urtheilen, in Bezug auf die Geschlechtervertheilung von der vorigen Art nicht abzuweichen.

Bei *Eriophorum polystachyum* beobachtete schon EHRHART[2]) eingeschlechtige — wohl weibliche — Blüthen, doch wurde seine kurze Notiz hierüber — wie es scheint — später ganz übersehen. Darauf be-

---

1) Die Blüthen werden auch sehr häufig von pollenfressenden Fliegen besucht, doch führen diese keine Bestäubung herbei.

2) Beiträge zur Naturkunde Bd. V. (1790) S. 43.: *E. polystachyum* ist zuweilen eine Planta polygama. Auf diese Angabe machte mich Herr Prof. ASCHERSON aufmerksam.

schrieb DICKIE[1]), ohne von EHRHART's Angaben Kenntniss zu haben, das Vorkommen von weiblichen Stöcken neben hermaphroditischen bei dieser Art in Schottland. Die schottische Pflanze gleicht nach seiner Beschreibung vollständig der deutschen.

Scirpus.

Mit *Eriophorum alpinum* stimmt — wenigstens im Riesengebirge — der ihm auch im Habitus so ähnliche und vielerorts mit ihm in engster Gemeinschaft wachsende *Scirpus caespitosus* fast vollständig überein.

Die Zahl der Blüthen in der Aehre beträgt gewöhnlich nur 4—8; von diesen sind die 1—4 (meist 2 oder 3) obersten weiblich, die übrigen hermaphroditisch. Die Griffel der weiblichen Blüthe sind — im Gegensatz zu *E. alpinum* — gegen 2—4, oder noch mehr mal so lang und meist auch dicker als diejenigen der hermaphroditischen Blüthen[2]). Da die Deckblätter verhältnissmässig kurz sind, so überragen sie dieselben ziemlich weit. Sie erreichen wie bei *E. alpinum* erst zur Zeit des Ausstäubens der Antheren[3]) aller oder der oberen hermaphroditischen Blüthen, deren Griffelspitzen zu dieser Zeit vollständig verbräunt sind, ihre Conceptionsfähigkeit. Eine Bestäubung durch die Antheren der hermaphroditischen Blüthen ist, wie bei jener, unausbleiblich. Eine Wechselbestäubung der einzelnen Aehren findet regelmässig statt.

Ganz anders scheint sich *Scirpus caespitosus* in anderen Gegenden zu verhalten. SCHRÖTER[4]) fand in der Schweiz zweierlei Stöcke: 1. Solche, deren Aehren ausschliesslich proterogyne Zwitterblüthen und 2. solche, deren Aehren unten männliche, oben weibliche Blüthen enthalten. In den monöcischen Aehren gelangen die Narben der weiblichen Blüthen erst dann zur vollständigen Entwickelung, wann die Staubbeutel der männlichen keinen Pollen mehr enthalten, so dass also eine Bestäubung unmöglich ist. Die männlichen Blüthen besitzen ein Rudiment des Gynäceums, die Staubgefässe der weiblichen sind vollständig geschwunden.

In einigen Gegenden Westdeutschlands kommen — nach nicht besonders gut getrocknetem Materiale zu urtheilen — hermaphroditische und männliche Aehren bezw. Stöcke neben einander vor. Getrocknete Exemplare anderer Gegenden Norddeutschlands und solche des Harzes glichen vollständig denen des Riesengebirges.

---

[1]) Notice of two Forms of *Eriophorum angustifolium*. (Journal of the Linnean Society. Botany, Vol. IX. (1867) S. 161—162). Vergl. auch DARWIN, Die verschiedenen Blüthenformen an Pflanzen der nämlichen Art. Deutsche Uebers. S. 265.

[2]) Die stets vorhandenen Staubgefässrudimente gleichen denjenigen von *Eriophorum alpinum*.

[3]) Es sind meist 3 Staubgefässe vorhanden.

[4]) Sur l'existence de deux formes sexuellement différenciées chez le *Scirpus caespitosus* (Bibliothèque universelle. Archives des sciences phys. et natur. III. Pér. tom. XVIII. (1887) S. 419—420 und Verhandlg. d. Schweizerischen Naturf. Gesellschaft in Frauenfeld. 70. Jahresvers. (1887) S. 50—51.)

43. P. Ascherson: A. v. Kerner über die Bestäubung von Cyclaminus.

Eingegangen am 22. Juni 1892.

Herr Hofrath A. KERNER VON MARILAUN hatte die Güte, mich brieflich auf eine Stelle seines „Pflanzenleben“ (II, S. 373, 374) aufmerksam zu machen, in welchem die Bestäubung der *Cyclaminus*-Arten am ausführlichsten besprochen wird. Dass ich bei Abfassung meiner in der diesjährigen Aprilsitzung (Berichte, S. 226 ff.) veröffentlichten Mittheilung diese wichtige Stelle übersehen habe, findet wohl einige Entschuldigung in dem Umstande, dass sie im Register des genannten Werkes fehlt. Da meine Beobachtungen durch die dort mitgetheilten in wesentlichen Punkten vervollständigt bezw. berichtigt werden, wird es gerechtfertigt sein, die KERNER'sche Darstellung hier zu reproduciren und manche gleichfalls höchst werthvolle Ergänzungen, die mir der hochverehrte Verfasser in dem erwähnten Schreiben mittheilte, folgen zu lassen. Auch die in „Pflanzenleben“ nicht veröffentlichten schematischen Figuren, welche die Lageveränderung der Blüthe von *Cyclaminus persica* Mill. veranschaulichen, verdanke ich der Güte des Herrn Hofraths V. KERNER.

Die erwähnte Stelle findet sich in der umfangreichen Besprechung der mannichfachen Vorrichtungen, welche die nachträgliche Autogamie in Blumen sichern, die in den ersten Stadien der Anthese der Kreuzbefruchtung angepasst sind. „Zunächst wäre hier jener Blüthen zu gedenken, in welchen die Narbe zu Anfang des Blühens ausserhalb der Falllinie des Pollens der zuständigen Antheren liegt, weil diese Lage im Hinblicke auf die Kreuzung von Vortheil ist, wo aber später die ganze Blüthe infolge der Streckungen oder Krümmungen des Stieles eine andere Lage erhält, während die Richtung und Stellung der Pollenblätter, Griffel und Narben gleich geblieben ist. . . .

In den bei weiten häufigeren Fällen, wo die Narbe in dem Beginn des Blühens die Antheren überragt, krümmt sich der Blüthenstiel später abwärts, versetzt dadurch die Blüthen in eine nickende oder hängende Stellung und bringt so die Narbe in die Falllinie des Pollens. Dies ist der Fall bei *Tulipa silvestris*, *Polemonium coeruleum*, *Saxifraga hieracifolia*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Rhododendron Chamaecistus*, *Vaccinium*, *Arctostaphylos*, *Cerinthe*, *Symphytum* und *Cyclamen*. An den Arten der zuletzt genannten Gattung, welche gegenwärtig als Zierpflanzen so beliebt sind und auch als Topfpflanzen vielfach gezogen werden, lässt sich der Vorgang besonders deutlich verfolgen. Am ersten Tage (Fig. 1), nachdem sich die Blüthe geöffnet und die Blumenblätter zurückgeschlagen haben, erscheint der vom Boden sich erhebende Blüthenstiel an seinem Ende nahezu rechtwinklig umgebogen. Das umgebogene kurze Stück des Stieles ist gegen den Horizont unter einem Winkel von 50° bis 60° geneigt. Der Unterschied in der Grösse dieses Winkels rührt davon her, dass der längere untere Theil des Blüthenstieles gewöhnlich schief vom Boden aufragt und nur in seltenen Fällen lothrecht gestellt ist. Nun kann man sehen, wie sich der Neigungswinkel von Tag zu Tag um ungefähr 10° verkleinert, so dass am Ende des Blühens das herabgebogene kurze Endstück und das aufrechte lange Stück des Blüthenstieles fast parallel liegen, und dass

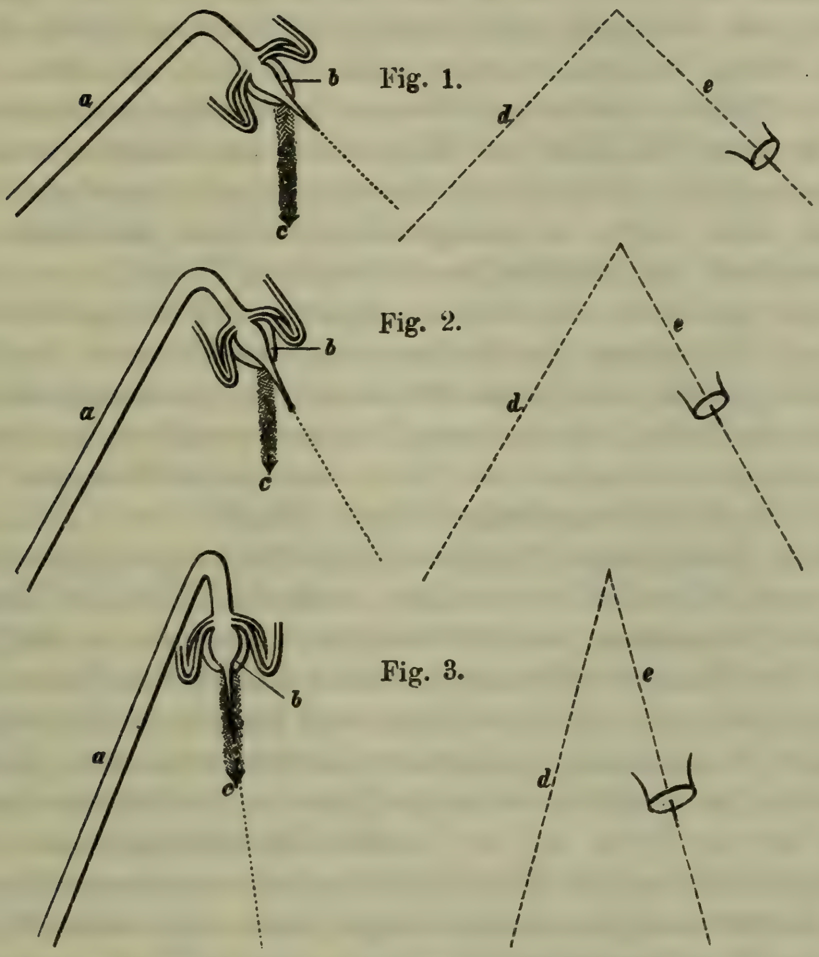


Fig. 1. Schema der Lage der Blüthentheile von *Cyclaminus persica* Mill. im Beginn der Anthese. *a* Blüthenstiel, *b* Antherenkegel, *c* Fallrichtung des Pollens, *d* Richtung des unteren, *e* des oberen Theiles desselben (sowie des Griffels). Fig. 2. Dasselbe Schema zur Zeit der vollen Anthese. Fig. 3. Dasselbe am Schlusse der Anthese. Bezeichnung in Fig. 2 und 3 wie in Fig. 1.

jetzt der Stiel hakenförmig gekrümmt ist. Da in der geraden Verlängerung von dem kurzen Stücke des Blüthenstieles der Griffel der Blüthe liegt und dieser sowohl über die Röhre der Blumenkrone als auch über den Antherenkegel hervorragt, so kann in der ersten Zeit des Blühens, bei einer Neigung des Griffels um 50° bis 60° gegen den Horizont, eine Autogamie nicht stattfinden. Insecten, welche zu dieser Zeit die Blüthe besuchen, werden zuerst die Narbe am Ende des vorstehenden Griffels streifen und können Kreuzungen veranlassen, aber selbst für den Fall, dass bei Gelegenheit eines Insectenbesuches aus den verschobenen Antheren des Streukegels etwas mehliger Pollen in die Tiefe fallen sollte, so gelangt dieser nicht auf die Narbe, welche noch ausserhalb der Falllinie des Pollens liegt (Fig. 2).

Gegen das Ende des Blühens dagegen wird infolge der oben beschriebenen Krümmung des Blüthenstieles die Narbe in die Falllinie des Pollens gestellt, die Träger der bisher fest zusammenschliessenden Antheren erschlaffen, die Antheren weichen etwas auseinander, der in dem Streukegel noch enthaltene Pollen rieselt in die Tiefe und bestäubt die noch immer belegungsfähige Narbe“ (Fig. 3).

Diesen Mittheilungen fügt Herr v. Kerner in dem oben erwähnten Briefe noch Folgendes hinzu: „Das durch den Wind im Waldgrunde veranlasste Schwanken der Blüthenstiele veranlasst in der Zeit des Blühens bei *Cyclamen Europaeum* kein Ausfallen des Pollens aus den geöffneten Antheren. Zu dieser Zeit wird dasselbe in der freien Natur nur durch Vermittelung einfahrender Insecten veranlasst. Erst gegen den Schluss der Anthese, wenn die Narbe in die Falllinie des Pollens kommt, fällt der Pollen bei der leisesten Erschütterung aus. Dass infolge des Beklopfens der Blüthe und der dadurch veranlassten gewaltsamen Erschütterung des Antherenkegels auch schon früher Pollen ausfällt, ist wohl selbstverständlich.

Die knappe Fassung des Textes im „Pflanzenleben“ ist auch der Grund, dass über die Bildung des Nektars in den Blüthen von *C. Europaeum* (*C. Persicum* habe ich in dieser Richtung nicht untersucht) nicht ausführlicher gesprochen wird und namentlich die Ausdrucksweise Seite 177 zu Missverständnissen berechtiget. *C. Europaeum* verhält sich in Betreff des Nektars ähnlich wie *Androsace* und *Aretia* (s. S. 171)[1]), und es spielen bei *C. Europaeum* die den Fruchtknoten bedeckenden Drüsen eine Rolle. So wie bei *Androsace, Aretia* und zahlreichen anderen Pflanzen kommt es vor, dass auch saftreiches Gewebe in den Blüthen ausgesaugt wird.

---

[1]) „. . . . in den Blüthen mehrerer Primulaceen (*Androsace*, *Aretia*), wo die flach gewölbte Decke des Fruchtknotens winzige Nektartröpfchen ausscheidet“. Vgl. die Abbildung bei Kerner, Die Schutzmittel der Blüthen gegen unberufene Gäste, 2. Ausgabe, Innsbruck 1879, Taf. II, Fig. 46 und besonders die ausführlichen Mittheilungen von H. Müller über die Bestäubung von *Androsaces septentrionale* L., *A. Chamaeiasme* Host, *A. obtusifolium* All. (Alpenblumen, Leipzig 1881, S. 358 bis 360, Fig. 140, 141). Zur Nachuntersuchung standen mir jetzt im Botanischen Garten nur *A. septentrionale* und *A. lacteum* L., beide am Schlusse ihrer Anthese,

Insecten, welche die Blüthe von *C. Europaeum* besuchen, müssen aber, wenn sie zum Beginn oder zur Zeit des Höhepunktes der Anthese ein Ausfallen des Pollens veranlassen sollen, die Lage der Antheren verschieben und zwischen Androeceum und Gynaeceum einfahren. Durch das Einfahren ausserhalb des Antherenkegels dürfte in jener Zeit, in welcher die *Cyclamen*-Blüthe auf Kreuzung berechnet ist (erstes und zweites Stadium der Anthese), ein Ausfallen des Pollens nur ausnahmsweise zu Stande kommen".

Der wesentliche Unterschied der KERNER'schen Darstellung von meiner in dem erwähnten Aufsatze vorgetragenen Anschauung besteht mithin darin, dass Xenogamie und Autogamie, welche ich mir nebeneinander bestehend dachte, nach KERNER in gesetzmässiger Weise auf einander folgen. Ein weiteres Eingehen auf den Gegenstand behalte ich mir selbstverständlich vor.

Schliesslich sei noch auf die neuerdings von E. LOEW[1]) veröffentlichten Beobachtungen über die Bestäubung der so nahe mit *Cyclaminus* verwandten Gattung *Dodecatheon* verwiesen. Auch bei dieser wird die nachträgliche Autogamie durch die Richtungsänderung der anfangs hängenden, beim Abblühen sich aufrichtenden Blume ermöglicht, bei der die (aus dem Schlunde hervorragenden) anfangs wie bei *Cyclaminus* kegelförmig zusammengeneigten Antheren sternförmig auseinandertreten. Der Verfasser erklärt in einer gelegentlichen Bemerkung (S. 463) *Cyclaminus* für lediglich pollenblüthig.

Die Namensformen *Cyclaminus[os]* und *Mandragoras* sind, wie ich nachträglich bemerke, neuerdings schon von SAINT-LAGER[2]), dessen Bestrebungen für Wiederherstellung der ursprünglichen Form der der classischen Litteratur entlehnten Pflanzennamen allerdings viel weiter

---

zur Verfügung. Letzteres zeigte indess noch auf der abgeflachten Oberseite des Fruchtknotens einzelne winzige Nektartröpfchen; bei ersterem, bei dem auch H. MÜLLER nur bei Sonnenschein Honig beobachtete, den er Abends vermisste, war nichts mehr zu bemerken. Bei diesen Arten ist der Fruchtknoten so eng von der Kronröhre und diese so fest von der Kelchröhre umschlossen, dass die Insecten unmöglich bis an den Grund des Fruchtknotens, wo bei *Primula* der Nektar abgesondert wird, vordringen könnten. Wie schon H. MÜLLER a. a. O. angiebt, wird die Blumenkrone durch den anschwellenden Fruchtknoten an die Kelchröhre angedrückt und bleibt daher vertrocknet auf dem ersteren sitzen; später wird dieselbe dann bei andauernder Vergrösserung desselben emporgehoben und bedeckt oft noch wie ein Mützchen den Scheitel der reifen Kapsel. P. ASCHERSON.

1) PRINGSHEIM's Jahrbücher für wiss. Bot. XXII, S. 461—465 (1891).

2) Annales de la Soc. bot. de Lyon VII (1878/79, erschienen 1880), p. 83.

gehen, als die meinigen, empfohlen worden. Dass der erstgenannte Name bei DIOSKORIDES weiblich gebraucht wird, scheint diesem Schriftsteller entgangen zu sein.

Bei dieser Gelegenheit bitte ich folgende sinnstörende Fehler in meinem ersten Aufsatze zu berichtigen:

Seite 226,	Zeile 10	von unten	lies:	Fig. 1	statt:	Fig. 3
„ 226	„ 7	„ „	„	„ 2	„	„ 1
„ 227	„ 10	„ oben	„	„ 3	„	„ 5
„ 231	„ 19	„ unten	„	Blätter bezw. Blüthen	statt:	Blüthen
„ 234	„ 3	„ „	„	*Atropis*	statt:	*Atropos.*

---

44. Th. Bokorny: Bemerkung zu P. Klemm: Ueber die Aggregationsvorgänge in Crassulaceenzellen.

Eingegangen am 23. Juni 1892.

In Heft 5 dieser Berichte macht P. KLEMM den Versuch, mir einen wesentlichen Beobachtungsfehler bei meinen Untersuchungen über die Beschaffenheit des Cytoplasmas von *Echeveria* nachzuweisen.

Zur Vermeidung von Missverständnissen darf ich wohl hier kurz anführen, dass ich die Cytoplasmareaction nicht mit 5-procentiger Coffeïnlösung, sondern mit 0,1 procentiger angestellt habe, wie in meinem Aufsatz (diese Ber. Bd. VIII) mehrfach angegeben. Lebenden Zellen mit 5-procentiger Coffeïnlösung zu Leibe zu gehen und dann zu erwarten, dass sie, ohne abzusterben, reagiren, würde ich nicht gewagt haben, zumal 5-procentige Lösung sich nur mit warmem Wasser herstellen lässt und warm (!) angewandt werden muss. Mit 0,1-procentiger Coffeïnlösung treten die Erscheinungen thatsächlich so ein, wie ich sie beschrieben habe.

Ich darf also K. vielleicht bitten, die Reaction mit 0,1 procentiger (50mal schwächerer) Lösung nochmal zu machen und dann „richtigzustellen“.

45. P. Magnus: Ueber einige in Südamerika auf Berberis-Arten wachsende Uredineen.

Mit Tafel XIX.

Eingegangen am 24. Juni 1892.

In diesen Berichten S. 193 d. J. habe ich bereits darauf hingewiesen, dass die in Nordamerika verbreitete *Puccinia mirabilissima* Peck in die Gattung *Uropyxis* zu stellen ist, weil jede Zelle der zweizelligen Teleutospore je zwei Keimporen trägt. Ich sagte schon l. c., dass diese zwei Keimporen meist in der Nähe der Scheidewand liegen, weil Abweichungen von dieser Lage vorkommen. So habe ich vor allen Dingen öfter beobachtet, dass in der oberen Zelle der eine der beiden Keimporen an der Spitze steht (Fig. 2), eine deshalb interessante Abweichung, weil sie einer näheren Beziehung zu *Puccinia* entsprechen möchte. Wenn die Scheidewand nicht parallel, sondern schief gerichtet zur Anheftungsstelle des Stieles auftritt, bleibt die Lage der beiden Keimporen nicht gleich regelmässig zur Scheidewand, sondern beide Keimporen kommen, namentlich in der oberen Zelle, in einer der Ebene des Substrates parallel gerichteten Ebene zu liegen, die also schief zur Scheidewand verläuft, so dass der eine Keimporus näher der Scheidewand, der andere weiter von ihr rückt (Fig. 3). Die Teleutosporen sind, wie schon l. c. hervorgehoben, sehr lang gestielt. Während die Teleutosporen 27—36 μ, durchschnittlich 32,25 μ lang und 19—25 μ, durchschnittlich 22,32 μ breit sind, ist der Stiel bis 160 μ lang und durchschnittlich 5,2 μ breit. Die Uredosporen (Fig. 5—7) haben 4—5 Keimporen, die in einem Gürtel liegen, der zuweilen etwas schief gerichtet erscheint. Am oberen Scheitel sind sie kugelig abgerundet, während sie am unteren Ende mehr oder minder zugespitzt sind; sie sind 29—38 μ, durchschnittlich 33,54 μ hoch und 20—23 μ, durchschnittlich 21,93 μ breit.

Als eine zweite, von dieser sehr verschiedene *Uropyxis* kenne ich schon seit längerer Zeit eine Uredinee auf *Berberis buxifolia* Lam., die Herr Marine-Stabsarzt Dr. NAUMANN auf der Desolation-Insel an der Tuesday-Bay bei der Magelhaensstrasse am 2. Februar 1876 gesammelt hatte. Die *Berberis*-Sträucher standen dort in einem hauptsächlich von *Fagus betuloides* gebildeten Buchenwalde. Diese in der südlichen Hemisphaere auf *Berberis* auftretende *Uropyxis*-Art erwies sich als eine ausgezeichnete, von *Uropyxis mirabilissima* (Peck) ganz verschiedene Art, die ich zu Ehren des Entdeckers *Uropyxis Naumanniana* nenne. Sie tritt, wie *Uropyxis mirabilissima*, in punktförmigen zerstreuten Lagern auf (Fig. 8). Ich habe in den Lagern nur Teleutosporen angetroffen und muss es dahingestellt sein lassen, ob die Art überhaupt Stylosporen bildet. Die Teleutosporen zeichnen sich schon auf den ersten Blick durch ihre beträchtliche Höhe vor denen von *Puccinia mirabilissima* sehr aus, während sie weit kürzer gestielt sind. Sie sind durchschnittlich 50,2 μ hoch und 19,4 μ breit, so dass die einzelne Zelle der Teleutospore etwa $1^1/_3$ mal so hoch als breit ist, während sie bei *Uropyxis mirabilissima* umgekehrt noch nicht drei Viertel so hoch als breit ist. Der Bau der Sporenmembran ist ebenso wie bei den anderen *Uropyxis*-Arten. Sie besteht aus vier Schichten (Fig. 9), nämlich zwei inneren glattwandigen, die von einer hyalinen stark lichtbrechenden Schicht umgeben sind, deren Aussenfläche zu dicht stehenden niedrigen Wärzchen entwickelt ist; diese letztere ist von einer enganliegenden cuticulaähnlichen Haut noch überzogen.

Eigenthümlich ist die Ausbildung des Stiels; er ist durchschnittlich 90 μ lang; seine Wandung ist dicht unterhalb seiner Insertion der ganzen Länge nach mächtig aufgequollen, so dass er die beträchtliche Breite von durchschnittlich 20,1 μ erreicht, also breiter als die durchschnittlich nur 19,4 μ breiten Sporen wird (Fig. 10 u. 11).

Dies ist die fünfte bisher bekannt gewordene *Uropyxis*-Art. Von diesen fünf Arten wachsen drei auf Leguminosen, zwei auf *Berberis*-Arten. Vier Arten sind in Amerika heimisch, während bisher nur eine aus der alten Welt bekannt geworden ist.

Im April 1890 erhielt ich von Herrn Dr. ALBERT MEYER in Santiago de Chile eine kleine Sammlung chilenischer Pilze, über die ich später noch zu berichten gedenke. Hier seien nur die auf *Berberis* auftretenden Rostpilze erörtert. Unter ihnen befindet sich das *Aecidium Magelhaenicum* Berk. auf *Berberis buxifolia* aus der Umgegend von Santiago; es ist bekanntlich auf *Berberis ilicifolia* an der Magelhaensstrasse entdeckt worden (HOOKER, Flora Antarctica, Vol. 2, pag. 420) und seitdem von mir[1]) und Anderen an vielen Stellen in Mittel- und Nordeuropa nachgewiesen worden. ED. FISCHER hat noch jüngst seine Identität mit dem in der Schweiz entdeckten *Aecidium graveolens* Shuttlew. nachgewiesen.

Auf der hohen Cordillere in Chile hat Herr Dr. ALBERT MEYER an drei verschiedenen Stellen eine *Puccinia* gesammelt, die ich als eine neue Art ansprechen muss und zu Ehren des Entdeckers *Puccinia*

---

1) Siehe Verhandl. des Bot. Ver. der Prov. Brandenburg, 1875, Sitzungsber. S. 76—77 und 87—89.

Meyeri-Alberti benenne. Sie verhält sich in ihrer Entwickelung genau so, wie die von C. GAY auf *Berberis glauca* in Bergwaldungen der Insel Juan Fernandez gesammelte *Puccinia Berberidis* Mont., deren Entwickelung DE BARY in der Botanischen Zeitung, 37. Jahrgang (1879), Sp. 845—847 auseinandergesetzt hat. Wie diese entwickelt sie zunächst Spermogonien auf der Oberseite und Aecidien auf der Unterseite der Blätter, zwischen oder neben denen öfter Rasen der Teleutosporen hervorbrechen; letztere stehen auch auf der Blattunterseite sehr oft oder sogar meist allein (Fig. 24), was im Gegensatze zu *Puccinia Berberidis* hervorgehoben zu werden verdient. Uredosporen werden nie gebildet; die Teleutosporen fallen nicht ab, sondern haften fest an der Nährpflanze und keimen daselbst unmittelbar nach ihrer Reife; die Reste der Promycelien waren noch oft an den ausgekeimten Teleutosporen zu erkennen (Fig. 25 u. 26).

Die nähere Beschreibung beginne ich mit den Teleutosporen. Sie sind sehr lang gestielt; die Länge des Stiels schwankt etwa zwischen 110 μ und 200 μ. Die Sporen selbst sind glattwandig, sehr lang gestreckt, 68,4 μ bis 99,3 μ lang und 10,3 μ bis 15,5 μ breit, so dass die Höhe etwa 7 Mal die Breite übertrifft; sie sind in der Mitte nicht oder kaum angedeutet eingeschnürt und nach der Basis und dem Scheitel nur ganz wenig verschmälert. Der Scheitel selbst ist von einer meist zugespitzt verlaufenden Membranverdickung gekrönt, die vom apicalen Keimporus häufig an der Seite durchsetzt wird (Fig. 26). Besonders ausgezeichnet sind aber die Teleutosporenhaufen dadurch, dass sie an der Peripherie von einem mehrreihigen Kranze von Paraphysen umgeben sind (Fig. 27). Diese Paraphysen (Fig. 28) entsprechen in ihrer Gestalt etwa einzelligen Teleutosporen; auf einem langen, meist nach innen eingekrümmten Stiele sitzt, durch eine Scheidewand abgetrennt, eine lange, hohe, braunwandige Zelle, deren Membran am Scheitel stark verdickt ist; ihre Länge und Breite entspricht denen zweizelliger Teleutosporen. Als ich sie zuerst beobachtete, hielt ich sie für einzellige Teleutosporen; aber ihre constante Stellung an der Peripherie der Teleutosporenhaufen, der Umstand, dass sie im Gegensatze zu den Teleutosporen niemals keimend angetroffen wurden, sowie überhaupt das Fehlen eines Keimporus, lassen sie deutlich als Paraphysen erkennen, die metamorphosirten Anlagen der Teleutosporen entsprechen.

Die Aecidien treten in kleinen, wenigzähligen Gruppen auf der Unterseite der Blätter auf. Sie treten mit ihrer Peridie nur wenig über die Oberfläche hervor. Ausgezeichnet sind sie durch den Bau der Peridie. Die Peridienzellen nehmen von der Basis nach der Mündung an Länge zu (Fig. 32—37). Sie sind im Allgemeinen sehr lang und schmal; ihre Membranen sind auf der nach innen und der nach aussen liegenden Seite ziemlich gleich stark; ihr oberes Ende ist in einen mehr oder minder langen Schnabel (selten 2, wie Fig. 35 zeigt) ausgezogen, der unter die innere Seite der unteren Hälfte der nächst höheren Zelle greift (Fig. 34 u. 37), auf welche Weise der Anschluss der Peridialzellen sich vollzieht, der daher, soweit die Peridie über das Gewebe der Wirthspflanze hervorragt, nur sehr locker ist. Die Aecidienzellen sind häufig an ihrem orthoskopen Pole lang zugespitzt (Fig. 29 und 30), häufig geringer, oft auch ganz abgerundet (Fig. 31).

Ich habe schon erwähnt, dass sich diese Art biologisch recht ähnlich der von der Insel Juan Fernandez bekannten *Puccinia Berberidis* Mont. verhält. Trotzdem Juan Fernandez noch nicht 9[1]) Breitengrade südlich von Santiago liegt, ist die auf derselben Gattung auftretende, sich ihr biologisch gleich verhaltende *Puccinia Berberidis* Mont. doch recht scharf von ihr unterschieden. Die Teleutosporen von *Puccinia Berberidis* sind bei etwa gleicher Breite von 10,3 bis 14,2 μ viel kürzer, nämlich nur 45,2 μ bis 60 μ lang. Ferner fehlen die randständigen Paraphysen um die Teleutosporenhaufen, die, wie schon hervorgehoben, im Gegensatze zu *Puccinia Meyeri-Alberti* meist zwischen den Aecidien auftreten. Recht verschieden sind ferner die Peridien der Aecidien; die Peridienzellen sind im Allgemeinen weit kürzer (Fig. 22 und 23) und die Membran ihrer Aussenseite weit stärker als die der Innenseite; die untere und äussere Kante ist firstartig nach unten und aussen vorgezogen, und decken sich mittelst dieser Firste die Peridialzellen dachziegelartig; diese Firste wird hauptsächlich durch eine flügelartige Ausbreitung der stärkeren äusseren Membran gebildet, während das Zelllumen nur ganz gering in sie ausbiegt (Fig. 22 und 23).

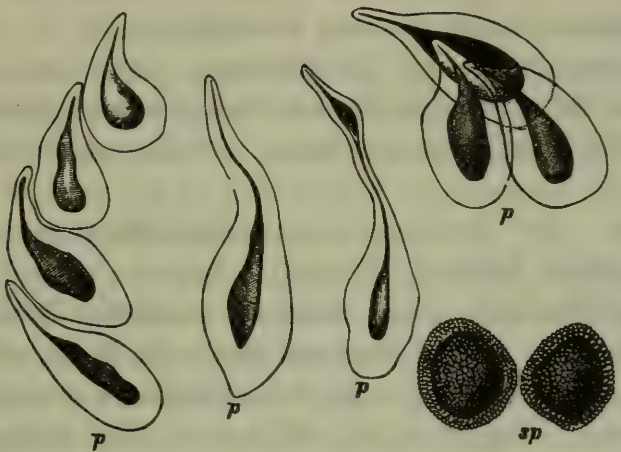
Noch eine andere *Puccinia*, die *P. antarctica* Speg. aus Patagonien muss ich erwähnen. Nach der Beschreibung in SACCARDO, Sylloge Fungorum, Vol. VII, p. 691, sind die Teleutosporen 50—55 ︾ 25 — 30 μ und haben einen pedicellum mediocrem crassiusculum 40—50 ︾ 5 μ. Sie ist daher von *Puccinia Meyeri-Alberti* sehr verschieden. SPEGAZZINI scheint selbst die Frage aufzuwerfen, ob seine *P. antarctica* mit *P. Berberidis* Mont. identisch sei.

Noch eine andere Pflanze habe ich hier zu erwähnen. In den Ann. d. sc. nat. Bot., 3me Sér., Tome V, 1846 hat LÉVEILLÉ unter dem Namen *Uredo Berberidis* Lév. einen von CL. GAY auf *Berberis buxifolia* bei San Carlos in Chile gesammelten Pilz beschrieben. Dieser Pilz, den ich schon vor Jahren durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. CORNU aus dem Herbar des Pariser Museums hatte untersuchen können, ist ebenfalls ein *Aecidium*, das sehr ausgezeichnet ist durch

---

1) Nach den älteren Angaben lag Juan Fernandez 33° 40′ südlicher Breite und würde dann sogar nur kaum einen Grad südlich von Santiago liegen; doch finde ich es im Andree'schen von 1881 unter circa 43° südlicher Breite eingezeichnet.

seine Peridialzellen. Die Peridialzellen sind flaschenförmig (siehe beigedruckten Holzschnitt) und nach oben regelmässig in den Hals verlängert; nach unten sind sie gleichmässig abgerundet; sie sind von einer sehr starken Membran umgeben, die sich nur nach dem Halse zu etwas verdünnt. Auch hier tritt die Mündung der geöffneten Peridie kaum über die Oberfläche hervor. Die Peridialzellen liegen auch nur sehr locker an einander (siehe die Figuren), indem (umgekehrt wie beim *Aecidium* von *Puccinia Meyeri-Alberti*) der Hals der unteren Zelle sich nach aussen an den unteren Bauchtheil der oberen Zelle legt und die Zellen des Scheiteltheiles der Peridie direct in die Höhlung derselben herabhängen. Dieser lockere Zusammenhang mag sich aus dem Mangel der Function der Peridie an dem nicht hervortretenden Aecidium erklären. Er erklärt auch, dass LÉVEILLÉ die Peridie übersehen hat, die eben am reifen geöffneten Aecidium nicht mehr ein geschlossenes Gewebe ist. Ob dieses Aecidium ein isolirtes ist, oder ob es ebenfalls, wie mir wahrscheinlich scheint, zu einer *Puccinia* mit *Leptopuccinia*-artiger Keimung gehört, muss die Zukunft lehren. Jedenfalls muss es von den Aecidien von *Puccinia Berberidis* Mont. und *P. Meyeri-Alberti* P. Magn. unterschieden werden.



Uredo Berberidis Lév. Ann. sc. nat. 1846. Chili. San Carlos. 19. Dec. 1839. leg. CL. GAY.
p Peridialzellen; *sp* Sporen.

Da bekanntlich das bei uns auf *Berberis* auftretende Aecidium, das zu *Puccinia graminis* Perr. gehört, *Aecidium Berberidis* Gmel. benannt worden ist (dies ist der gebräuchlichste Name, wenngleich nach WETTSTEIN *Lycoperdon poculiforme* Jacq. der älteste Name dafür sein soll), und da die vermuthlich dazu gehörende *Puccinia* doch nicht den Namen *Puccinia Berberidis* erhalten kann, so bezeichne ich es als *Aecidium Leveilleanum* P. Magn.

Während wir sonst gewohnt sind, dass gerade die parasitischen Rostpilze eine sehr grosse Verbreitung zeigen — ich erinnere z. B. nur an die oben kurz erörterte Verbreitung des *Aecidium Magelhaenicum*

Berk. oder an die Verbreitung der *Puccinia graminis* Pers. u. s. w. – tritt uns hier die überraschende Erscheinung entgegen, dass auf einem verhältnissmässig kleinen Areal mehrere nahe verwandte Arten auf einer Gattung auftreten, von denen die einzelnen Arten ein mehr oder minder beschränktes Verbreitungsgebiet zu haben scheinen, was ein reichlicher vorliegendes Material noch genauer feststellen wird.

Diese Differenzirung der Rostpilzarten einer Gattung in mehrere nahe verwandte Arten entspricht dem bekannten Auftreten verwandter (stellvertretender) Phanerogamen-Arten auf den einzelnen Gipfeln der Anden.

Im Herbar des Berliner Botanischen Museums liegt ein mit „*Puccinia Berberidis* Rabenh. MASSAL. lg. et comm.“ bezeichnetes halbes, mit den Häufchen einer *Puccinia* bedecktes *Berberis*-Blatt ohne Standortsangabe. Sie ist von *Puccinia Berberidis* Mont. sehr verschieden. Sie hat Uredosporen von kugeliger bis elliptischer Gestalt mit 3 Keimporen im Aequator (Fig. 18 u. 19), 28,4 μ — 33,5 μ lang, 26 — 31 μ breit. Die Teleutosporen sind 34,8 – 49 μ lang, 26 – 32 μ breit, in der Mitte nicht eingeschnürt, oben und unten gleichmässig abgerundet; sie haben eine starke Membran, die mit zahlreichen dicht bei einander stehenden kleinen Höckern besetzt ist, die am Scheitel am grössten und deutlichsten ausgebildet sind und nach unten allmählich abnehmen, so dass sie an der Basis der Teleutospore oft kaum wahrnehmbar sind; ausserdem ist die ganze Membran am Scheitel, wo sie von dem Keimporus durchsetzt wird, etwas verdickt. Es scheint mir interessant, dass bei Teleutosporen mit schief gerichteter Scheidewand nicht nur die Lage der Keimporen zur Scheidewand dadurch verändert wird, dass sie auf den höchsten Punkt rücken, wie ich das schon in diesen Berichten, Bd. IX (1891), S. 187 ff. von anderen *Puccinia*-Arten ausführlich erörtert habe, sondern dass auch die höchste Ausbildung der Wärzchen des Epispors von dem der Scheidewand gegenüberliegenden Pole auf den höchst gelegenen (d. h. vom Substrate am weitesten abstehenden) Theil der Membran rückt (Fig. 16 u. 17). Seltener kommt es vor, dass aus irgend einer Entwickelungsstörung die obere Zelle der Teleutospore obliterirt. In diesem Falle bildet sich die Membran der unteren Zelle genau nach demselben Gesetze aus (Fig. 15).

Mir ist nicht bekannt, dass der Name *Puccinia Berberidis* Rabh. irgend wo veröffentlicht worden ist. Jedenfalls kann sie wegen der MONTAGNE’schen *Puccinia Berberidis* nicht diesen Namen behalten. Ich nenne sie daher *Puccinia neglecta* P. Magn. Es wäre recht interessant ihr Vaterland und ihre vollständige Entwickelung festzustellen.

Unter den von Herrn Dr. ALBERT MEYER mir gesandten Uredineen auf *Berberis* findet sich auch eine *Uredo* in zwei Proben eingesandt. Die kleinen *Uredo*-Rasen stehen einzeln zerstreut auf der

Unterseite der Blätter, erzeugen aber einen intensiv rothen Blattfleck, der schon von der Oberseite sichtbar ist. Sie führen nur Sterigmen, keine Paraphysen. Die Uredosporen sind länglich birnförmig mit kugelig abgerundetem Scheitel und verschmälerter Basis; sie sind 24,5 μ bis 31 μ (im Durchschnitt 28,3 μ) breit. Sie sind sehr ausgezeichnet dadurch, dass sie die Keimporen in zwei Gürteln tragen, von denen der obere im breitesten Querschnitte, der untere im verschmälerten Theile liegt. Der obere Gürtel hat daher stets mehr Keimporen als der untere; der obere hat 4—5, der untere 2—3 Keimporen (Fig. 38 bis 40). Das Epispor ist in der für die Uredosporen charakteristischen Weise mit kleinen Stachelchen bekleidet.

Von *Uredo*-Arten werden in SACCARDO, Sylloge Fungorum, Vol. VII, zwei auf *Berberis* angeführt, von denen keine *Uredo Berberidis* Lév. ist, die sich nicht erwähnt findet. Diese beiden *Uredo*-Arten sind *Uredo ? aecidiiformis* Speg. Diese kann schon, abgesehen von anderen nicht stimmenden Punkten, deshalb unsere Uredo nicht sein, weil ihre Sporen weit grösser, zu 50—60 ✕ 20 μ angegeben werden. Die zweite Art ist *Uredo antarctica* Speg., bei der die Masse der Uredosporen eher stimmen. Ueber die Vertheilung der Keimporen giebt er nichts an; die Beschreibung ist so unbestimmt gehalten, z. B. soris plus minusve laxe gregariis oder uredosporis globosis vel ovoideis u. s. w., dass sie eben schwer eine Form absolut ausschliesst; doch sagt er auch uredosporis saepe e mutua pressione angulatis und hyalinis, was ich beides bei meiner Art nicht bemerkt habe, deren Uredosporen immer bräunlich sind. Mag nun meine Art mit der SPEGAZZINI'schen *Uredo antarctica* zusammenfallen, oder, wie ich glaube, davon verschieden sein (eine an Herrn Prof. SPEGAZZINI gerichtete Karte, in der ich ihn um eine Probe ersuchte, blieb leider unbeantwortet), in keinem Falle kann sie den Namen *Uredo antarctica* behalten, da BERKELEY schon in HOOKER, Flora Antarctica, Part I (1844—47), p. 170 diesen Namen einer auf *Luzula crinita* in den Campbell Islands auftretenden *Uredo* gegeben hat. Zwar hat SACCARDO 1891 in seiner Sylloge Fungorum, Vol. IX, p. 332, diesen Namen in *Uredo antarctina* umgeändert, dem er sogar merkwürdigerweise Berk. als Autor beisetzte, aber ich glaube, dass man nicht zugeben wird, dass ein älterer Name wegen eines jüngeren Doppelgängers umgeändert wird. Ich erlaube mir daher die Art *Uredo Stolpiana* P. Magn. zu benennen zu Ehren des Herrn Dr. CARLOS STOLP, der Herrn Dr. ALBERT MEYER in seinen botanischen Bestrebungen wesentlich unterstützte.

Schliesslich möchte ich noch die Bitte aussprechen, dass diejenigen, welche Uredineen-Material auf ausländischen *Berberis*-Arten haben, mir solches zur Untersuchung gütigst zusenden möchten.

Die beigegebenen Figuren hat Herr Dr. PAUL ROESELER bei mir nach der Natur gezeichnet.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—7. *Uropyxis mirabilissima* (Peck.) P. Magn. auf *Mahonia Aquifolium* (PURSH) aus Colorado; leg. DEMETRIO. Fig. 1—4 Teleutosporen. Fig. 1 und 4 mit normaler Stellung der Keimporen. In Fig. 2 ist der eine Keimporus der oberen Zelle auf den Scheitel gerückt. Fig. 3 Teleutospore mit schief gerichteter Scheidewand. Fig. 1 Vergr. 765. Fig. 2—4 Vergr. 420. Fig. 5-7. Uredosporen. Fig. 5 mit 5 Keimporen, Fig. 6 mit 4 Keimporen vom Scheitel gesehen, Fig. 7 mit 4 Keimporen. Fig. 5 und 6 Vergr. 765. Fig. 7 Vergr. 420.

Fig. 8—12. *Uropyxis Naumanniana* P. Magn. auf *Berberis buxifolia* Lam. aus der Magelhaensstrasse, leg. Dr. NAUMANN. Fig. 8. Blatt mit 2 Sporenhäufchen in natürlicher Grösse. Fig. 9—12. Teleutosporen. Fig. 9 Vergr. 765. Fig. 11—12 Vergr. 420.

Fig. 13—19. *Puccinia neglecta* P. Magn. unbekannter Herkunft, ex Mus. bot. Berol. MASSAL. leg. Fig. 13. Das im Museum befindliche Blattstück von *Berberis* in natürlicher Grösse. Fig. 14—17. Teleutosporen. Fig. 14 mit horizontaler Scheidewand. Wärzchen am stärksten am Scheitel entwickelt. Fig. 15 desgl.; die obere Zelle verkümmert. Fig. 16 und 17 mit schief gerichteter Scheidewand. Keimporen sind an den höchsten Theil ihrer Zellen gerückt, wodurch sich die Lage zur Scheidewand namentlich in der oberen Zelle geändert hat. Die Wärzchen sind am stärksten an den oberen Theilen ausgebildet. Vergr. 420. Fig. 18 und 19. Uredosporen mit 3 Keimporen, letztere vom Scheitel gesehen. Vergrösserung 420.

Fig. 20—23. *Puccinia Berberidis* Mont. von der Insel Juan Fernandez, leg. GAY (Leipz. Univ. Herb.). Vergr. 420. Fig. 20 und 21. Zwei Teleutosporen (gekeimte). Fig. 22 und 23, je zwei Peridialzellen des Aecidiums, Fig. 22 gezeichnet in der Längsansicht von dem unteren Theile, Fig. 23 von der inneren Fläche aus dem oberen Theile der Peridie

Fig. 24—37. *Puccinia Meyeri-Alberti* P. Magn. Fig. 24. Blatt von *Berberis* spec. in natürlicher Grösse, mit Häufchen der *Puccinia*; von der hohen Cordillere in Chile. Fig 25 und 26. Teleutosporen (gekeimt). Vergr. 420. Fig. 27. Peripherischer Theil eines Teleutosporenhaufens im Längsschnitt; am Rande die gekrümmten Paraphysen. Vergr. 111. Fig. 28. Einzelne Paraphyse. Vergr. 420. Fig. 29—31. Aecidiosporen. Vergr. 420. Fig. 32—37. Peridialzellen des Aecidiums und zwar Fig. 32 und 33 einzelne Peridialzellen aus dem unteren Theile, Fig. 35 und 36 aus dem höheren Theile von der Fläche gezeichnet; Fig. 34 und 37 Reihen von Peridialzellen, den gegenseitigen Anschluss zeigend, im Längsschnitt. Vergrösserung 420.

Fig. 38—40. *Uredo Stolpiana* P. Magn. Uredosporen mit 7, 6 und 7 Keimporen in zwei Kreisen. Vergrösserung 420.

Sitzung vom 29. Juli 1892.

Vorsitzender: Herr ENGLER.

Als ordentliche Mitglieder werden vorgeschlagen die Herren:

Georg Schweinfurth, Dr. phil. Professor, z. Z. Berlin, Potsdamer Str. 75a. (durch ASCHERSON und ENGLER).

Oswaldo Kruch, Dr. phil., Assistent an der R. Stazione di Patologia vegetale in Rom, z. Z. in Leipzig (durch ALFRED FISCHER und A. WIELER).

Hjalmar Jensen, Assistent am pflanzenphysiologischen Laboratorium in Kopenhagen, z. Z. in Leipzig (durch ALFRED FISCHER und A. WIELER).

Zu ordentlichen Mitgliedern werden proclamirt die Herren:

Jonas Cohn, Dr. phil. in Berlin.
Hugo Fischer, Dr. in Tübingen.
F. Reinecke, Dr. in Breslau.

Die Gesellschaft wird von dem Ableben des correspondirenden Mitgliedes Herrn Prof. Dr. F. C. SCHÜBELER in Christiania und des ordentlichen Mitgliedes Herrn Dr. LUDWIG EYRICH in Mannheim geziemend in Kenntniss gesetzt.

Mittheilungen.

46. P. Ascherson: Vorläufiger Bericht über die von Berliner Botanikern unternommenen Schritte zur Ergänzung der „Lois de la nomenclature botanique“.

Eingegangen am 29. Juli 1892.

Nachdem vor einem Vierteljahrhundert durch die von ALPHONSE DE CANDOLLE redigirten und veröffentlichten Beschlüsse des Pariser botanischen Congresses von 1867[1]), welche sich fast allgemeiner Zustimmung bei den Fachgenossen aller Länder zu erfreuen hatten und von dem genannten Forscher vor etwa einem Jahrzehnt mit einem werthvollen Nachtrage versehen wurden[1]), die meisten damals streitigen Fragen in befriedigender Weise geregelt worden waren, konnte man diese Angelegenheit für absehbare Zeit von der Tagesordnung abgesetzt erachten.

---

[1]) Lois de la nomenclature botanique, adoptées par le Congrès international botanique tenu à Paris en août de 1867 (Actes du Congrès, Paris 1867), suivies d'une

Das im October d. J. veröffentlichte Werk von O. KUNTZE[2]) hat veranlasst, dass auf diese Periode verhältnissmässiger Ruhe wiederum eine Zeit lebhaftesten Meinungsaustausches gefolgt ist. Auf Grund eines Quellenstudiums von in der That staunenswerthem Umfange glaubte sich der genannte Schriftsteller zu der Behauptung berechtigt, dass die Durchführung der Pariser Beschlüsse in der Praxis sehr viel zu wünschen lasse, und dass namentlich ein erheblicher Theil der in dem seitdem veröffentlichten Standard-work der beschreibenden Botanik, BENTHAM und HOOKER's Genera Plantarum angenommenen Gattungsnamen in Widerspruch mit diesen Beschlüssen stehe. Hieraus kann übrigens, beiläufig bemerkt, den Verfassern dieses Werkes kein Vorwurf gemacht werden, da dieselben, wie überhaupt die Leiter des grössten der beschreibenden Botanik gewidmeten Institutes der Welt, Kew Gardens, die „Lois de la nomenclature“ nie anerkannt, sondern den Pariser Bestrebungen gegenüber dieselbe reservirte Haltung eingenommen haben, welche sie jetzt wieder in Bezug auf die unsrigen beobachten. O. KUNTZE hielt es, um dem von ihm erkannten Uebelstande abzuhelfen, für rathsam, nicht nur eine grosse Anzahl neuer Regeln und Empfehlungen zur Ergänzung der Pariser Beschlüsse vorzuschlagen, sondern auch nach seiner eigenen Zählung 1074 Gattungsnamen zu ändern und ± 30,000 Arten umzutaufen.

Die Aufnahme, welche dies Vorgehen gefunden hat, war begreiflicherweise eine sehr verschiedenartige. In den Besprechungen des KUNTZE'schen Werkes haben sich von den Standpunkt des Verfassers noch übertrumpfender Nacheiferung und fast rückhaltsloser, wenn auch hie und da etwas beklommener Zustimmung bis zur schärfsten Zurückweisung alle möglichen Tonarten vernehmen lassen; allerdings überwogen die Bedenken und Proteste bei Weitem die Zustimmungen.

Um einer bei so weitgehender Meinungsverschiedenheit fast unausbleiblichen Verwirrung vorzubeugen, hat es eine Anzahl Berliner Botaniker für zweckmässig gehalten, zunächst in Betreff der Benennung der Gattungen sich über einige Grundsätze zu einigen, die im Wesent-

---

deuxième édition de l'introduction historique et du commentaire qui accompagnaient la rédaction préparatoire présentée au Congrès. Genève et Bâle 1867. Laws of botanical nomenclature etc. London 1868. Regeln der botanischen Nomenclatur. Basel und Genf 1868.

1) Nouvelles remarques sur la nomenclature botanique. Genève 1883.

2) Revisio generum plantarum etc. Selbstverlag. Commissionen: Leipzig, London, Milano, New-York, Paris 1891.

lichen das Festhalten an den bisher geltenden Namen und den Verzicht auf die meisten KUNTZE'schen Neuerungen gestatten, und diese Sätze nebst ihrer Begründung den Fachgenossen mit der Bitte vorzulegen, sich darüber äussern, bezw. ihre Zustimmung erklären zu wollen. Zu diesem Zwecke versammelten sich auf Anregung und unter dem Vorsitze von Prof. ENGLER am 29. April d. J. im Anschluss an die Sitzung der Deutschen Botanischen Gesellschaft eine Anzahl Mitglieder derselben sowie des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg und wählten zur weiteren Verfolgung desselben ein aus den Herren Professoren ENGLER, SCHUMANN, URBAN und dem Referenten bestehendes Comité. Am 13. Mai konnte Prof. SCHUMANN bereits in einer zweiten auf die Sitzung des letztgenannten Vereins folgenden Zusammenkunft die von ihm entworfenen und mit Professor URBAN ausgearbeiteten, sodann im Comité durchberathenen Vorschläge begründen, welche sodann im Einzelnen geprüft und festgestellt und in einer dritten, wiederum an die der Deutschen Botanischen Gesellschaft vom 27. Mai sich anschliessenden Sitzung endgültig genehmigt und unterzeichnet worden sind.

Noch vor der Verbreitung dieser Erklärung, die in deutscher, englischer und französischer Sprache an 706 Adressaten versendet worden ist, war dieselbe der Begutachtung zweier auswärtiger Autoritäten unterbreitet worden, deren Zustimmung uns von höchstem Werthe sein musste. Da einer unserer Vorschläge, die Priorität auch für die Gattungsnamen erst von der Einführung der binären Nomenclatur, 1753 beginnen zu lassen, mit dem von ALPH. DE CANDOLLE in den Nouvelles remarques vorgeschlagenen Ausgangspunkt der Priorität für die Gattungen, 1737, in Widerspruch stand, setzten wir uns mit diesem Forscher, unter dessen Auspicien die Pariser Beschlüsse in die Oeffentlichkeit getreten sind, in Verbindung und waren so glücklich zunächst seine bedingte, später seine rückhaltlose Beistimmung zu finden. Ferner gaben wir von unseren Beschlüssen Herrn Hofrath KERNER VON MARILAUN Kenntniss, da wir den höchsten Werth darauf legten, in Einvernehmen mit den Fachgenossen in Oesterreich-Ungarn vorzugehen. Derselbe antwortete mit einer ausführlich begründeten Erklärung, welche wir wie den wesentlichen Inhalt von A. DE CANDOLLE's Antwort unten folgen lassen, da sie die Gründe, aus welchen von einer erheblichen Zahl von Fachgenossen unserer IV. Resolution die Zustimmung versagt wurde, in klarster und lichtvoller Weise darlegt. Aus ähnlichen Gründen bringen wir auch die beiden Zuschriften der Beamten des British Museum, welche gegen unsere Resolution I anfangs erhebliche Einwände geltend machten, später aber eine Formulirung gefunden haben, in der sie, ohne ihren Standpunkt zu verlassen, doch sich mit uns in Einverständniss gesetzt haben.

Wir geben zunächst die versendete Erklärung wieder, und zwar in einer etwas veränderten Fassung, wobei verschiedene von einer Anzahl auswärtiger Fachgenossen, den Herren H. BRAUN, ALPH. DE CANDOLLE, A. COGNIAUX, TH. V. HELDREICH, E. JUNGER, J. LANGE, E. LEVIER, L. RADLKOFER, P. A. SACCARDO, E. SICKENBERGER, G. B. DE TONI, N. WILLE, A. ZAHLBRUCKNER beantragte Abänderungen, welche theils präciseren Ausdruck, treffendere Beispiele, in einigen Fällen auch ohne Weiteres einleuchtende sachliche Verbesserungen bringen, bereits in den Text aufgenommen worden sind. Die so modificirte Erklärung lautet:

Vorschläge zur Ergänzung der „Lois de la nomenclature botanique“[1]).

Seit LINNÉ ist es das unausgesetzte Bestreben der Botaniker gewesen, eine einheitliche Nomenclatur zu schaffen, und dies Bestreben ist wegen der zu erzielenden leichteren Verständigung durchaus gerechtfertigt. Wir verhehlen uns keineswegs, dass einzelne Differenzen stets bestehen bleiben werden, da das Urtheil über die sich bietenden Fragen zu sehr von dem subjectiven Ermessen abhängig ist. Wir hoffen aber von einer allmählich fortschreitenden Reform die wesentlichste Förderung der Angelegenheit. Bei der durch das Erscheinen von O. KUNTZE's Revisio entstandenen Unsicherheit wird es nothwendig sein, noch einmal zu einigen der bisher aufgestellten Regeln (Lois de la nomenclature) Stellung zu nehmen. Nach reiflicher Ueberlegung glauben wir folgende vier Sätze, welche sich nur auf die Gattungen beziehen, vorschlagen zu sollen.

I. Als Ausgangspunkt für die Priorität der Gattungsnamen gilt das Jahr 1752; für die Speciesnamen 1753.

II. Nomina nuda und seminuda sind zu verwerfen. Abbildungen und Exsiccaten ohne Diagnose begründen nicht das Prioritätsrecht einer Gattung.

III. Aehnlich klingende Gattungsnamen sind beizubehalten, auch wenn sie sich nur in der Endung (wäre es auch nur durch einen Buchstaben) unterscheiden.

IV. Die Namen der nachfolgenden grossen oder allgemein bekannten Gattungen sind zu conserviren, obgleich sie den strengsten Regeln der Priorität nach zu verwerfen wären, zumal bei manchen eine Abänderung der bis jetzt gebräuchlichen Namen keineswegs völlig zweifellos begründet ist.

Motive ad I. Bisher wurde nach dem Vorschlage von ALPH. DE CANDOLLE das Jahr 1737 als Ausgangspunkt für das Prioritätsrecht

---

1) Der englische Text inzwischen abgedruckt in BRITTEN, Journ. of bot. 1892, p. 241, 242; der französische nebst einem denselben betreffenden Briefwechsel zwischen den Herren E. MALINVAUD und A. DE CANDOLLE) im Bull. Soc. Bot. France XXXIX (1892) p. 139—142).

der Gattungen fast allgemein anerkannt. Wir glauben aber betonen zu müssen, dass der Hauptwendepunkt der alten zur neuen Botanik, die Einführung der binären Nomenclatur, nicht bloss als Ausgangspunkt der Art-, sondern auch der Gattungspriorität festzuhalten ist. Deshalb schlagen wir, nachdem wir uns mit ALPH. DE CANDOLLE in's Einvernehmen gesetzt haben, das Jahr 1753 bezw. 1752 vor: das Datum der Herausgabe der Species plantarum ed. I. (1753) mit der zuletzt vor diesem Datum erschienenen, die grosse Mehrzahl der von LINNÉ in die Species aufgenommenen Gattungen enthaltenden IV. Ausgabe der Genera plantarum (1752). Wir meinen, dass LINNÉ vor diesem Zeitpunkte kaum eine wesentlich andere Bedeutung beanspruchen kann als RIVINUS, TOURNEFORT u. a.; diese haben sogar oft die Gattungen schärfer zu fassen und genauer zu sondern verstanden als er.

Ad II. Hier handelt es sich vor allem um die Frage, ob diejenigen Gattungen, von welchen eine oder mehrere Arten durch Citate oder Abbildungen kenntlich gemacht, die aber nicht diagnosticirt worden sind, wirklich zu recht bestehen sollen oder nicht (nomina seminuda). Es ist offenbar, dass eine gute Abbildung zum Erkennen einer bestimmten Art tauglich ist, und dass mithin die Priorität dieser Art von dem Datum der Publication einer Tafel an gerechnet werden kann. Anders ist es mit der Gattung: die Tafel bringt zwar unter Umständen alle Charaktere der Gattung selbstverständlich zur Darstellung, aber sie vermag nicht diejenigen Merkmale hervorzuheben, welche das Wesen derselben ausmachen, sie kann also nicht jene Beschränkung in der Wahl der Charaktere geben, durch die erst die Gattung gegen die benachbarten verwandten abgegrenzt wird. Dasselbe gilt in noch höherem Grade von getrockneten Exemplaren, die eine neue Gattung repräsentiren sollen. Eine Gattung erwirbt also nur durch eine Diagnose das Recht der Priorität. Demgemäss werden folgende Bücher ausgeschlossen: RUMPHIUS, Herbarium Amboinense (1741—1755), BURMANN, Flora Indica (1768), PATRICK BROWNE, History of Jamaica (1756), LAMARCK, Illustr. des genres z. Th. und ähnliche.

Ad III. Wir halten demgemäss für richtig, dass *Adenia* neben *Adenium*, *Acnista* neben *Acnistus*, *Alectra* neben *Alectryon*, *Apios* neben *Apium*, *Atropa* neben *Atropis*, *Belis*, *Bellis* neben *Bellium*, *Calopogon* neben *Calopogonium*, *Chlora*[1]) neben *Chloraea* und *Chloris*, *Dactylis* neben *Dactylus*, *Danaë* neben *Danaïs*, *Drimys* neben *Drimia*, *Galax* neben *Galaxia* und *Galactia*, *Glechoma* neben *Glechon*, *Glyphaea* neben *Glyphia* und *Glyphis*, *Hydrothrix* neben *Hydrotriche*, *Iria* neben *Iris*, *Micranthus* neben *Micrantheum*, *Microtea* neben *Microtus*, *Molinaea* neben *Molinia*, *Platystemma* neben *Platystemon*, *Podanthes* neben *Podanthum* und *Podanthus*, *Rubia* und *Rubus*, *Silvaea* neben *Silvia*,

---

[1]) Allerdings ist *Chlora* L. (1767) jünger als *Blackstonia* Huds. (1762).

Stenosiphon neben *Stenosiphonium* bestehen können, weil sie sich genügend unterscheiden. Allerdings möchte es empfehlenswerth sein, für die Zukunft die Bildung neuer Namen zu vermeiden, welche vorhandenen so ähnlich klingen, wie die angeführten Beispiele. Ist dagegen nur eine differente Schreibweise vorliegend, wie z. B. in *Tetraclis* und *Tetracleis*, *Oxythece* und *Oxytheca*, *Epidendron* und *Epidendrum*, *Oxyçoccos* und *Oxycoccus*, *Peltostema* und *Peltistema*, *Asterostema* und *Astrostema*, *Asterocarpus* und *Astrocarpus*, *Hoppea* und *Hoppia*, so wird man den jüngeren oder den unrichtig gebildeten Namen fallen lassen.

Ad IV. Der Gedanke, welcher zur Anerkennung von Prioritätsrechten führte, war der Wunsch, eine stabile Nomenclatur zu schaffen. Hat sich nun herausgestellt, dass wir durch die rückhaltlose und unbedingte Einhaltung des Princips gerade von dem Gegentheil dessen bedroht werden, was wir erstrebten, so steht der Gesammtheit, welche sich jene Regeln gewissermassen zum Gesetze erhoben hatte, unbedingt das Recht zu, das Gesetz zu emendiren. Deshalb nennen wir eine Reihe von Gattungen, die ein allgemeineres, nicht bloss streng fachwissenschaftliches Interesse haben, und meinen, dass die Namen derselben beizubehalten seien, um zu verhindern, dass durch die Umbenennung vieler Pflanzen eine wenig erspriessliche Confusion hervorgerufen wird.

P. Ascherson. A. H. Berkhout. R. Beyer. K. Bolle. R. Büttner. U. Dammer. A. Engler. B. Frank. A. Garcke. E. Gilg. M. Gürke. P. Hennings. G. Hieronymus. O. Hoffmann. L. Kny. E. Koehne. G. Krabbe. F. Kränzlin. L. Krug. M. Kuhn. G. Lindau. E. Loew. P. Magnus. C. Müller. F. Niedenzu. F. Pax. N. Pringsheim. H. Potonié. O. Reinhardt. R. Ruthe. K. Schumann. G. Schweinfurth. S. Schwendener. P. Taubert. I. Urban. G. Volkens. O. Warburg. A. Winkler. L. Wittmack. E. Wunschmann.

Numerus specierum	Nomina conservanda	Nomina rejicienda
5	Erophila DC. (1821)	Gansblum Ad. (1763)
50	Ionidium Vent. (1803)	Calceolaria Löffl. (1758)
4	Spergularia Pers. (1805)	Tissa v. Buda Ad. (1793)
40	Ternstroemia Thbg. (1794)	Mokof Ad. (1763)
80	Malvastrum A. Gr. (1849)	Malveopsis Presl (1844)
11	Cola Schott et Endl. (1832)	Edwardia Raf. (1812)
17	Podalyria Lam. (1795)	Aphora Neck. (1790)
200	Oxytropis DC. (1802)	Spiesia Neck. (1790)
155	Desmodium Desv. (1813)	Meibomia Heist. ex Fabr. (1763)
80	Adesmia DC. (1825)	Patagonium Schrk. (1808)
55	Barringtonia Forst. (1775)	Huttum Ad. (1763)
70	Sonerila Roxb. (1820)	Cassebeeria Dennst. (1818)
1	Sechium P. Br. ex Juss. (1789)	Chocho Ad. (1763)

Numerus specierum	Nomina conservanda	Nomina rejicienda
30	Rhipsalis Pers. (1805)	Hariota Ad. (1763)
10	Paederia Linn. (1767)	Hondbessen Ad. (1763)
16	Liatris Schreb. (1791)	Laciniaria Hill (1762)
140	Mikania W. (1803)	Willoughbya Neck (1790)
115	Blumea DC. (1833)	Placus Lour. (1790)
24	Gazania Gärtn. (1791)	Meridiana Hill (1761)
160	Cirsium Scop. (1761)	Cnicus et Carduus L. 1753 ex p.
70	Saussurea DC. (1810)	Theodorea Cass. (1819) (cf. sub Hosta)
200	Lobelia Linn. (1772)	Dortmanna L. ex Ad. (1763)
80	Scaevola Linn. (1772)	Lobelia Ad. (1763)
50	Armeria Willd. (1807)	Statice Fabr. etc. (1759)
120	Statice Willd. (1807)	Limonium Fabr. etc. (1759)
3	Chonemorpha Don (1837)	Belutta Kaka Ad. (1763)
50	Oxypetalum R. Br. (1809)	Gothofreda Vent. (1803)
120	Calceolaria Fev. ex Juss. (1759)	Fagelia Schwenk (1774) (cf. sub Ionidio)
50	Herpestis Gärtn. (1805)	Brami Ad. (1763)
3	Tectona L. fil. (1781)	Theka Ad. (1763)
10	Aerva Forsk. (1775)	Oureti Ad. (1763)
45	Suaeda Forsk. (1775)	Dondia Ad. (1763)
90	Myristica L. f. (1781)	Comacum Ad. (1763)
30	Isopogon R. Br. (1810)	Atylus Sal. (1807)
14	Stenocarpus R. Br. (1810)	Cybele Sal. et Kn. (1809)
3	Telopea R. Br. (1810)	Hylogyne Sal. et Kn. (1809)
47	Dryandra R. Br. (1810)	Josephia Sal. et Kn. (1809)
24	Leucospermum R. Br. (1810)	Leucadendron L. ex Sal. et Kn. (1809)
60	Persoonia Sm. (1798)	Linkia Cav. (1797)
12	Nivenia R. Br. (1810)	Paranomus Sal. et Kn. (1809)
70	Leucadendron R. Br. (1840)	Protea L. ex Sal. et Kn. (1809)
3	Knightia R. Br. (1810)	Rymandra Sal. et Kn. (1809)
60	Protea R. Br. (1810)	Gaguedi Bruce (1790)
46	Banksia L. f. (1781)	Sirmüllera O. Ktze. (cf. sub Pimelea)
10	Sorocephalus R. Br. (1810)	Soranthe Sal. et Kn. (1809)
9	Lomatia R. Br. (1810)	Tricondylus Sal. et Kn. (1809)
76	Pimelea Gärtn. (1788)	Banksia Forst. (1776)
20	Struthiola L. f. (1767)	Belvala Ad. (1763)
12	Exocarpus Lab. (1798)	Xylophylla L. (1771)
120	Iulocroton Mart. (1837)	Cieca Ad. (1763)
375	Pilea Lindl. (1821)	Adicea Raf. (1815)
30	Dendrobium Sw. (1799)	Callista Lour. (1790)
30	Angrecum Lindl. (1826)	Angorchis Thou. (1809)
40	Polystachya Hook. (1824/25)	Dendrorchis Thou. (1809)
60	Eulophia R. Br. (1823)	Graphorchis Thou. (1809)
480	Spiranthes Rich. (1818)	Gyrostachys Pers. (1807)
100	Pleurothallis R. Br. (1813)	Humboldtia R. et P. (1794)
120	Liparis Rich. (1818)	Leptorchis Thou. (1809)
00	Bolbophyllum Spr. (1826)	Phyllorchis Thou. (1809)
60	Eria Lindl. (1825)	Pinalia Ham. (Febr. 1825)
85	Coelogyne Lindl. (1825)	Pleione Don (Febr. 1825)

Numerus specierum	Nomina conservanda	Nomina rejicienda
8	Libertia Spr. (1825)	Tekel Ad. (1763)
19	Patersonia R. Br. (1807)	Genosiris Lab. (1804)
5	Hosta Tratt. (1812)	Saussurea Salisb. (1807)
59	Haworthia Duv. (1824)	Catevala Med. (1786)
9	Astelia R. Br. (1810)	Funckia W. (1808)
36	Dracaena Juss. (1767)	Draco Heist. ex Ad. (1756)
22	Thysanotus R. Br. (1810)	Chlamysporum Salisb. (1809)
3	Agapanthus L'Hérit. (1788)	Tulbaghia Heist. (1753)
30	Cyanotis Don (1825)	Tonningia Neck. (1790)
28	Dichorisandra Mik. (1820)	Stickmannia Neck. (1790)
40	Luzula DC. (1805)	Juncoides Moehr. ex Ad. (1763)
60	Chamaedorea W. (1804)	Nunnezharoa R. et P. (1794)
50	Pandanus L. f. (1781)	Keura Forsk. (1775)
20	Hydrosme Schott (1858)	Corynophallus Schott (1857)
215	Paepalanthus Mart. (1833/35)	Dupatya Vell. (1825)
200	Fimbristylis Vahl (1806)	Iria Rich. (1805)
33	Rottboellia L. f. (1781)	Manisuris L. (1771)
20	Setaria Beauv. (1812)	Chamaerhaphis R. Br. (1810)
3	Phyllocladus Rich. (1826)	Podocarpus Lab. (1806)
40	Podocarpus L'Hérit. (1810)	Nageia Gärtn. (1788)

Aus dem Briefe ALPHONSE DE CANDOLLE's d. d. Genf, 22. Mai 1892, theilen wir Folgendes mit:

„Dans ce moment vous désirez savoir mon opinion sur l'idée de prendre le Species de LINNÉ, de 1753, comme point de départ à la fois des genres et des espèces au lieu de 1737 pour les uns et 1753 pour les autres.

Quant aux genres, il est certain que le Genera de 1737 est le premier ouvrage de LINNÉ dans lequel il les a tous énumérés et caractérisés et quant aux espèces c'est bien le Species, car on peut négliger l'opuscule Pan suecum.

Mais vous pouvez dire, avec raison, que dans le Species existe pour la première fois la jonction des noms génériques et spécifiques, c'est-à-dire la nomenclature binominale qui est le propre de LINNÉ.

On vous objectera peut-être que dans cet ouvrage LINNÉ cite les genres sans donner leur caractère, mais voici un argument en votre faveur que vous n'avez probablement pas remarqué. LINNÉ dans l'édition I du Species, avant la page 1 mentionne les ouvrages principaux dont il s'est servi, et il met en première ligne son Genera de 1752. La préface du Species est datée du 2 mai 1753. Ainsi LINNÉ n'a pas mis les caractères génériques dans le Species pour ne pas répéter ce qu'il venait de publier quelques mois auparavant. Le Genera de 1752 est comme une première partie du Species de 1753. Dans la 2$^{\text{de}}$ édition du Species il ne mentionne plus le Genera de 1752, mais

celle de 1754 preuve que les caractères des genres devaient se lire toujours dans la précédante édition du Genera[1]).

Je ne m'oppose donc pas à l'idée de faire partir les noms de genre Linnéens, comme les espèces de 1753. Cependant j'aimerais savoir quels inconvénients vous trouvez à faire dater les genres de 1737, car il faut des raisons bien fortes pour qu'on abandonne de chercher les noms de genre Linnéens dans la première édition du Genera. Cet ouvrage n'est primé par aucun de LINNÉ sur les genres et il prime ceux qui ont suivi.

Pourrez-vous imaginer un moyen d'éviter dans les Index l'encombrement des synonymes d'espèces qui résultent de l'ouvrage de Mr. KUNTZE? Les mettrez-vous de côté comme les noms de GANDOGER? Dans ma lettre au Journal of botany (mai 1892) j'ai mentionné seulement deux des principes erronés de Mr. KUNTZE. J'ai dit qu'après avoir examiné les changements qu'il propose dans 26 familles dont je me suis occupé spécialement ils sont au nombre de 28, dont 22 sont inadmissibles.

Liste des 22 noms de Mr. KUNTZE que je ne puis accepter par de bonnes raisons:

Campanopsis	pour	*Wahlenbergia*
Dortmannia	„	*Lobelia*
Pentagonia	„	*Specularia*
Tinus	„	*Ardisia*
Umbraculum	„	*Aegiceras*
Lycioides	„	*Bumelia*
Kaukenia	„	*Mimusops*
Bisaschersonia	„	*Tetraclis*
Ebenus	„	*Maba*
Eugenioides	„	*Symplocos*
Pulassarium	„	*Alyxia*
Beluttakaka	„	*Chonemorpha*
Jasminonerium	„	*Carissa*
Cupuia	„	*Cupirana*
Lactaria	„	*Ochrosia*
Palala	„	*Myristica*
Pavonia	„	*Laurelia*
Xylophyllos	„	*Exocarpus*
Linosyris	„	*Thesium*
Heydia	„	*Scleropyron*

---

[1]) Je ne possède pas l'édition du Genera de 1752. DRYANDER (Bibl. bot. 3, p. 23) et PRITZEL (Thes. ed. 2) indiquent une édition de 1752, mais à Halle, non à Leyde, comme dit LINNÉ. Il y a eu peut-être une réimpression à Halle?

Isopteris pour *Trigoniastrum*
Mida „ *Fusanus*

D'après mes notes je suis prêt à justifier mon opinion. Plusieurs de ces noms proposés feraient tomber des noms très connus et très corrects; quelques uns de ces noms admis servent d'origine à des noms de familles (Lobeliacées, Aegiceracées, Myristicées).

Ma revision a été faite dans 26 familles en admettant 1737 comme date initiale des genres de LINNÉ.

Mr. BRIQUET a constaté pour les Labiées 15 changements proposés dont dix sont inadmissibles. Donc en général, les $^2/_8$ des changements demandés par Mr. KUNTZE ne peuvent pas être admis.

Voici en resumé les erreurs de Mr. KUNTZE:

1) Il prend les noms mort-nés (nuda vel seminuda) pour des réalités. Un genre non constitué ne peut donner aucun droit.
2) Il part du Systema, ed. 1, 1735, de LINNÉ, qui ne traite pas des genres.
3) Il veut qu'une similitude dans deux noms, quand elle n'est pas complète, entraîne un nom nouveau. Les botanistes ne sont pourtant pas des imbéciles: Ils savent bien distinguer KUNTZE de KUNZE.
4) Lorsqu'il reprend un nom mort-né à l'origine, pour en donner des caractères trouvés, par exemple, dans un herbier, il ne voit pas qu'il fait un genre nouveau (nommé et caractérisé) qui date de lui, non de l'ancien nom mort-né, et alors souvent le nom nouveau a été devancé par un nom qui a la priorité (voir: *Kaluhaburunghos*, KUNTZE, p. 607, postérieur à *Cleistanthes*). Mr. TRIMEN a vu l'herbier de HERMANN, mais il a eu le bon sens de ne pas reprendre les noms sans caractères valables de ce vieux auteur (Journal of the Linn. soc. 24, p. 154).
5) Un nom de section ou de § ne doit pas être considéré comme un genre donnant droit de priorité lorsqu'on l'élève au rang du genre (*Campanopsis* § BROWN 1810 (sub *Campanula*) devenu genre 1892 (KUNTZE, p. 378) ne doit pas primer *Wahlenbergia* (1814) ni *Cervicina* (1813) que j'ai adopté comme section parce qu'il n'a pas les caractères du grand genre *Wahlenbergia*.
6) Citer RUMPHIUS comme auteur de genres ne signifie rien. Ses noms ne peuvent pas plus compter après la nomenclature de LINNÉ que ceux de RAY, DODOENS, BAUHIN etc. La plupart ne concernent que des espèces nommées par une phrase selon ancien usage. C'est ADANSON qui a pris sou-

vent les noms de RUMPHIUS pour en constituer des genres, en 1763, mais il faut toujours verifier si les caractères qu'il donne sont suffisants pour distinguer.

Presque toutes les modifications ou additions proposées par KUNTZE aux Loix de la nomenclature n'ont pas d'importance. On pourrait en recommander quelques unes, mais non les imposer"[1]).

Die oben erwähnte Erklärung von Herrn V. KERNER und Genossen hat folgenden Wortlaut:

„Mit Beziehung auf ein Schreiben des Herrn Professor Dr. P. ASCHERSON in Berlin vom 24. Mai d. J. an Hofrath Dr. A. V. KERNER in Wien erklären die Gefertigten, dass sie mit Vergnügen die Einleitung eines Schrittes begrüssen, welcher einerseits der durch das Erscheinen von O. KUNTZE's „Revisio generum plantarum" hervorgerufenen neuerlichen Verwirrung der botanischen Nomenclatur entgegentreten, andrerseits überhaupt eine Vervollständigung der botanischen Nomenclatur-Gesetze bezwecken soll.

Die Gefertigten schliessen sich den nachstehend aufgeführten Punkten der vorgeschlagenen „Resolution" vollinhaltlich an, erklären sich bereit, den darin ausgedrückten Grundsätzen bei Nomenclaturfragen zu folgen, vermögen aber hierbei nicht den dringenden Wunsch zu unterdrücken, dass in thunlichst kurzer Zeit der Versuch unternommen werde, diese Zusätze zu den Nomenclaturgesetzen, gleichwie einige andere nothwendig erscheinende, insbesondere die Artbenennung betreffende Ergänzungen derselben einer allgemeinen Versammlung von Fachgenossen zur Berathung und Annahme vorzulegen. Die Gefertigten sind der Ueberzeugung, dass nur dadurch eine allgemeine Befolgung der Resolutionsbestimmungen herbeigeführt und die Gefahr einer weiteren Nomenclaturverwirrung gerade durch diesen wohlgemeinten Schritt vermieden werden könnte.

Die von den Gefertigten vollinhaltlich acceptirten Punkte der Resolutionen sind:

(Folgen die obigen Resolutionen I—III).

Dem Punkte 4) der Resolutionen, in welchem die Aufstellung einer Liste solcher Gattungen vorgeschlagen wird, deren Namen auch gegen das Prioritätsprincip festgehalten werden sollen, vermögen sich die Gefertigten jedoch nicht anzuschliessen. Es bestimmt sie hierzu zunächst die Erwägung, dass gegenüber jenen zahlreichen Fachgenossen, die aus Bequemlichkeit oder Unkenntniss der Bedeutung einer stabilen Nomenclatur gegen die Durchführung des Prioritätsprincipes sich ablehnend oder aggressiv verhalten, es höchst bedenklich erscheinen muss, die Möglichkeit von Ausnahmen von der Anwendung des genannten Principes zu statuiren. Ist einmal die Möglichkeit solcher Ausnahmen zugestanden, dann ist es schwer zu vermeiden, dass Einzelne sich für berechtigt halten, die Zahl der Ausnahmen zu vergrössern. Andrerseits erscheint den Gefertigten die Aufstellung einer solchen Liste aus dem Grunde überflüssig, weil gerade durch die in Punkt 1) erfolgte Bestimmung des Jahres 1753 als den Beginn der Nomenclatur der Gattungen die Zahl der nothwendigen Namensänderungen bedeutend reducirt wird. Ferner sind die Gefertigten der Ansicht, dass die Bezeichnung eines Namens als „allgemein üblich“ eine zeitlich und örtlich viel zu wechselnde sein muss, als dass dieselbe bei Aufstellung der geplanten Liste massgebend sein könnte und einen dauernden Zustand der Nomenclatur herbeiführen würde. Schliesslich schrecken die Gefertigten auch vor der Aenderung eines allgemein gebräuchlichen, aber durch das Prioritätsprincip unhaltbar gewordenen Namens nicht zurück, da sie überzeugt sind, dass es nur des zielbewussten Zusammenwirkens aller Fachmänner, insbesondere auch der Verfasser von Lehr- und Bestimmungsbüchern bedarf, um wenigstens den jüngeren, in den nächsten Decennien an dem Aufbau der Wissenschaft theilnehmenden Forschern die geänderten Namen sofort geläufig zu machen. Allerdings hängt die Erzielung eines solchen Zusammenwirkens nach der Ansicht der Gefertigten namentlich davon ab, dass die Beschlussfassung über die angeregte Aenderung der Nomenclaturgesetze durch eine thunlichst grosse und allgemeine Versammlung von Fachmännern erfolge.

---

[1] Im Bulletin de la Société bot. de France 1892, Compte-rendu des séances, p. 140—142, hat sich A. DE CANDOLLE soeben in gleicher Weise für die Annahme unserer vier Sätze ausgesprochen.

Wien am 1. Juni 1892.

KERNER. FRITSCH. WETTSTEIN.“

Das erste Schreiben des Leiters und der Assistenten der botanischen Abtheilung des British Museum in London lautet:

„British Museum (Natural History),
Cromwell Road, South Kensington, S.W.
2 July 1892.

Messrs. ASCHERSON, ENGLER,
SCHUMANN, and URBAN.

Dear Sirs,

We are much obliged to our colleagues in Berlin for considering the questions submitted to us in their letter of June 20th.

We have carefully considered the modification in nomenclature expressed in the four rules and cordially accept the rules 2, 3 and 4. But we do not quite agree with the first rule as stated. It appears to us that the genera should enjoy the same priority as the species and should be quoted from the first edition of the Genera Plantarum 1737. We do not approve of quoting an edition which was not published under the authority of Linnaeus. If it were possible to adopt 1753 for both genera and species we would approve — but this does not seem to us to be possible. We therefore suggest that the first rule should read: —

The starting point of the priority of genera is the year 1737 and of species 1753.

We are faithfully yours

WILLIAM CARRUTHERS.	ANTONY GEPP.
JAMES BRITTEN.	EDMUND G. BAKER.
GEORGE MURRAY.	A. B. RENDLE.“

Auf einen vom Referenten hierauf brieflich gemachten Hinweis auf die praktische Wichtigkeit des Datums 1752, durch dessen Annahme alle von 1735—1752 veröffentlichten Gattungsnamen präcludirt werden, mithin der grösste Theil der neuerdings neugeschaffenen Synonyme fortfällt, erhielt derselbe das folgende

„Memorandum.

27 July 1892.

We do not see how we can stop short of 1737 in dealing with genera as genera. But as binominal names — and every specific name includes, of course, the generic as well as the trivial designation — did not exist till the publication of the „Species Plantarum“ in 1753, we agree that a name given in that work cannot be set aside for one, the generic part of which was ignored or set aside by Linnaeus. And we therefore acknowledge that this practically fixes the date of genera to 1752.

WILLIAM CARRUTHERS.	ANTONY GEPP.
JAMES BRITTEN.	EDMUND G. BAKER.
GEORGE MURRAY.	A. B. RENDLE.“

Ueber den Erfolg der Versendung obiger Erklärung ist Folgendes zu berichten: Es wurden, wie berichtet, 706 Exemplare versendet und zwar 329 an Adressaten innerhalb und 377 ausserhalb des Deutsch-Oesterreichischen Postgebietes. Zwei Sendungen kamen zurück, weil die Adressaten, Dr. FÖRSTER-Aachen und Dr. WALTER-Bayreuth inzwischen verstorben sind; Antworten sind bisher 360 eingegangen und zwar aus Deutschland 157, aus Oesterreich-Ungarn 63, aus der Schweiz 19, aus Belgien 9, aus den Niederlanden 4, aus Dänemark 6, aus Schweden-Norwegen 8, aus Grossbritannien und Irland 19, aus

Frankreich 12, aus Portugal 3, aus Italien 26, aus Rumänien und Griechenland je 1, aus Russland 15, aus Aegypten 2, aus den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika 11, aus Canada, aus Westindien (Cuba) und Brasilien je 1.

Von diesen lautet die überwiegende Mehrzahl unbedingt zustimmend. Es stimmen allen vier Resolutionen zu:

1. In Deutschland:

Dr. **J. Abromeit,** Assistent am Bot. Garten, Königsberg. Prof. Dr. **Ahles**-Stuttgart. Hauptlehrer **A. Allescher**-München. Dr. **P. Altmann**-Wriezen. Prof. Dr. **H. Ambronn**-Leipzig. Apotheker **A. Andrée**-Hannover. Oberlehrer a. D. **C. Arndt**-Bützow. Vermessungs-Ingenieur **A. Artzt**-Plauen i. V. Prof. Dr. **E. Askenasy**-Heidelberg. Oberlehrer Dr. **E. Bachmann**-Plauen i. V. Em. Lehrer Dr. **C. Baenitz**-Königsberg i. Pr. Prof. Dr. **Th. Bail**-Danzig. Apotheker **C. Beckmann**-Hannover. Dr. **W. J. Behrens**-Göttingen. Garten-Inspector **L. Beissner**-Bonn. Prof. Dr. **G. Berthold**-Göttingen. General-Superintendent **Bertram**-Braunschweig. Apotheker **O. Boeckeler**-Varel. Prof. Dr. **R. Bohnstedt**-Luckau. Prof. Dr. **O. Brefeld**-Münster. Dr. **C. Brick,** Assistent am Bot. Garten, Hamburg. Prof. u. Dir. Dr. **F. Buchenau**-Bremen. Realgymnasiallehrer **H. Buschbaum**-Osnabrück. Oberlehrer Dr. **P. Dietel**-Leipzig. Prof. Dr. **H. Dingler**-Aschaffenburg. Prof. Dr. **L. Dippel**-Darmstadt. Prof. Dr. **O. Drude**-Dresden. Apotheker **C. Dufft**-Rudolstadt. Dr. **E. Eidam,** Director der agric. bot. Station, Breslau. Amtsvorsteher **E. Fiek**-Cunnersdorf, Reg.-Bez. Liegnitz. Lehrer **Figert**-Liegnitz. Prof. Dr. **R. v. Fischer-Benzon**-Kiel. Prof. em. **Flückiger**-Bonn. Dr. **W. O. Focke**-Bremen. Prof. Dr. **E. v. Freyhold**-Baden-Baden. Docent Dr. **M. Fünfstück**-Stuttgart. Dr. **Funk**-Bamberg. Gymnasiallehrer **L. Geysenheiner**-Kreuznach. Oberlehrer Dr. **L. Gerndt**-Zwickau i. S. Garteninspector Dr. **Goeze**-Greifswald. Em. Pfarrer **Goll**-Schiltach, Grossh. Baden. Dr. **Gottsche**-Altona. Em. Lehrer **C. Grantzow**-Prenzlau. Medicinalrath Dr. **A. Griewank**-Bützow. Prof. em. Dr. **E. Hallier**-München. Prof. Dr. **A. Hansen**-Giessen. Prof. **C. Haussknecht**-Weimar. Dr. **Heidenreich**-Tilsit. **G. Herpell**-St. Goar. Hofrath Prof. Dr. **F. Hildebrand**-Freiburg i. B. Realgymnasiallehrer Dr. **F. Höck**-Luckenwalde. Bezirksarzt Dr. **A. Holler**-Memmingen. **L. Holtz,** Assistent am Bot. Garten, Greifswald. Oberlehrer Dr. **E. Huth**-Frankfurt a. O. Apotheker **J. B. Jack**-Constanz. Docent und Bibliothekar Dr. **W. Jaennicke**-Frankfurt a. M. Gymnasiallehrer Dr. **M. Jungck**-Gleiwitz. Gärtnereibesitzer **E. Junger**-Breslau. Hauptlehrer **J. Kalmuss**-Elbing. Forstm. u. Docent Dr. **M. Kienitz**-Eberswalde. Dr. **F. Kienitz-Gerloff**-Weilburg. Prof. Dr. **O. Kirchner**-Hohenheim. Dr. **F. W. Klatt**-Hamburg. Seminarlehrer Dr. **H. Klebahn**-Bremen. Prof. Dr. **L. Klein**-Karlsruhe. Seminarlehrer **A. Kneucker**-Karlsruhe. Dr. **E. Knoblauch,** Assistent am Polytechnikum, Karlsruhe. Oberlehrer Dr. **P. Knuth**-Kiel. Prof. Dr. **F. Körnicke**-Bonn. Garten-Inspector **Koopmann**-Wildpark-Potsdam. Prof. und Dir. Dr. **Kraepelin**-Hamburg. Prof. Dr. **G. Kraus**-Halle. Marine-Stabsarzt Dr. **Ernst H. L. Krause**-Kiel. Lehrer **Krieger**-Königstein a. E. Geh. Ober-Reg.-Rath Prof. Dr. **J. Kühn**-Halle. Prediger **P. Kummer**-Münden. **Leichtlin**-Baden-Baden. Prof. und Dir. Dr. **G. Leimbach**-Arnstadt. Prof. Dr. **F. Ludwig**-Greiz. Prof. Dr. **Chr. Luerssen**-Königsberg. Societäts-Secretär **G. Maass**-Altenhausen, Reg.-Bez. Magdeburg. Dr. **W. Migula,** Assistent am Polytechnikum, Karlsruhe. Dr. **A. Minks**-Stettin. Prof. Dr. **Möbius**-Heidelberg. Oberamtsarzt Dr. **A. Mülberger**-Crailsheim i. Württ. Oberlehrer Dr. **Fr. Müller**-Varel. Dr. **Jul. Müller**-Pommerswitz i. Schles. Prof. Dr. **N. J. C. Müller**-Münden. Dr. **F. Naumann**-Gera. Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. **F. Nobbe**-Tharand. Appel.-Ger.-Rath a. D. Dr. **C. Nöldeke**-Celle. Custos **G. Oertel**-Halle. Landger.-Präsident a. D. **F. Peck**-

Görlitz. Museums-Dir. Dr. **R. Peck**-Görlitz. Prof. Dr. **A. Peter**-Göttingen. Geh. Hofrath Prof. Dr. **W. Pfeffer**-Leipzig. Oberlehrer Dr. **F. Pfuhl**-Posen. Oberstabsarzt Dr. **P. Prahl**-Rostock. Prof. Dr. **C. Prantl**-Breslau. Dr. **P. Preuss**, bish. Director des Bot. Gartens in Victoria-Kamerun, d. Z. Thorn. Prof. Dr. **M. Reess**-Erlangen. Geh. Medicinalrath Dr. **G. Rehm**-Regensburg. Lehrer **P. Richter**-Leipzig. Dr. **J. Röll**-Darmstadt. Em. Lehrer **M. Rostock**-Gaussig, Kgr. Sachsen. Fabrikbesitzer **M. Rüdiger**-Frankfurt a. O. **Jul. Rüppell** (Firma **Peter Smith**)-Hamburg. Prof. und Dir. Dr. **R. Sadebeck**-Hamburg. Prakt. Arzt Dr. **Schatz**-Geisingen in Baden. **J. Scharlok**-Graudenz. Docent Dr. **H. Schenck**-Bonn. Prof. Dr. **A. F. W. Schimper**-Bonn. Fabrik-Dir. **K. Schliephacke**-Waldau bei Osterfeld, Prov. Sachsen. Prof. em. Dr. **J. A. Schmidt**-Horn bei Hamburg. Gymnasiallehrer Dr. **Th. Schube**-Breslau. Prakt. Arzt **Aug. Schulz**-Halle. **Max Schulze**-Jena. Docent Dr. **H. Solereder**-München. Prof. Dr. **E. Stahl**-Jena. Em. Oberlehrer **J. Steinvorth**-Hannover. Prof. Dr. **G. Stenzel**-Breslau. **F. Stephani**-Leipzig Dr. **J. T. Sterzel**-Chemnitz. Oberförster a. D. **A. Straehler**-Jauer. Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. **E. Strasburger**-Bonn. Prof. Dr. **F. Thomas**-Ohrdruf. Prof. Dr. **Thomé**-Köln a. Rh. Em. Lehrer **T. Timm**-Hamburg. Docent Dr. **C. v. Tubeuf**-München. Prof. Dr. **H. Vöchting**-Tübingen. Dr. **Th. Wahnschaff**-Hamburg. Mittelschullehrer **C. Warnstorf**-Neu-Ruppin. Dr. **C. Weber**-Hohenwestedt, Holstein. Custos und Docent Dr. **J. E. Weiss**-München. Oberhofgärtner **H. Wendland**-Herrenhausen. Oberlehrer Dr. **J. Winkelmann**-Stettin. Hauptlehrer **W. Winkler**-Schreiberhau i. Schl. Apotheker **F. Wirtgen**-Bonn. Oberlehrer **Wobst**-Dresden. Prof. Dr. **O. Wünsche**-Zwickau i. S. Gartenmeister **H. Zabel**-Münden. Prof. Dr. **W. Zopf**-Halle. Prof. und Dir. Dr. **H. Conwentz**-Danzig. Dr. **A. Entleutner**-München. Hofrath Dr. **F. G. v. Herder**-Dürkheim a. H. Dr. **H. v. Klinggraeff**-Langfuhr b. Danzig. Dir. Dr. **P. Sorauer**-Proskau.

2. In Oesterreich-Ungarn:

J. A. Bäumler-Pressburg. Dr. **K. Bauer**-Assistent an der syst. bot. Lehrkanzel-Wien. Prof. Dr. **J. Boehm**-Wien. Prof. Dr. **S. Brassai**-Klausenburg. Prof. Dr. **L. Čelakovský**-Prag. **I. Dörfler**, Beamter a. Bot. Hof-Museum, Wien. Reg.-Rath Prof. Dr. **C. Frhr. v. Ettingshausen**-Graz. Mus.-Dir. **L. v. Farkas Vukotinović**-Agram. Prof. Dr. **E. Formánek**-Brünn. Baurath **J. Freyn**-Prag-Smichov. Chemiker **A. Grunow**-Berndorf, Nieder-Oest. Prof. Dr. **G. Haberlandt**-Graz. Prof. Dr. **E. Hackel**-St. Pölten. Dr. **E. v. Halácsy**-Wien. Prof. Dr. **T. F. Hanausek**-Wien. Prof. Dr. **F. A. Hazslinszky**-Eperies. Prof. Dr. **E. Heinricher**-Innsbruck. Apotheker **R. Hinterhuber**-Mondsee. Prof. Dr. **L. Jurányi**-Budapest. Prof. **E. Kernstock**-Bozen. Pfarrer **A. Kmet**-Premčov b. Schemnitz. Reg.-Rath Prof. Dr. **A. Kornhuber**-Wien Prof. Dr. **F. Krašan**-Graz. Prof. Dr. **A. Mágócsy-Dietz**-Budapest. Prof. Dr. **J. Moeller**-Innsbruck. Prof. Dr. **H. Molisch**-Graz. Prof. Dr. **J. Murr**-Marburg i. St. Reg.-Rath Prof. Dr. **G. Niessl von Meyendorf**-Brünn. Dechant **D. Pacher**-Obervellach in Kärnten. Prof. Dr. **J. Palacky**-Prag. Prof. Dr. **A. v. Praźmowski**-Czernikow b. Krakau. Prof. Dr. **A. Rehmann**-Lemberg. Prof. Dr. **J. T. v. Rostafínski**-Krakau. **H. Sabransky**-Pressburg. Statthaltereirath a. D. Dr. **Schiedermayr**-Kirchdorf in Ober-Oesterr. Docent Dr. **V. Schiffner**-Prag. Stadtgärtner **G. Sennholz**-Wien. Dr. **A. Skofitz**-Wien. Prof. Dr. **M. Staub**-Budapest. Prof. Dr. **I. v. Szyszyłowicz**-Dublany bei Lemberg. Prof. Dr. **E. Tangl**-Czernowitz. Dr. **F. v. Thümen**-Görz. Prof. Dr. **J. Velenovský**-Prag. Prof. Dr. **F. Vierhapper**-Ried im Innkreis Obersanitätsrath Prof. Dr. **A. Vogl**-Wien. **P. J. Wiesbaur**-Mariaschein in Böhmen. Prof. Dr. **J. Wiesner**-Wien. Staats- und Hofrath Prof. Dr. **M. Willkomm**-Prag. Prof. Dr. **Wołoszczak**-Lemberg. Dr. **A. Zahlbruckner**, Assistent am bot. Hofmuseum, Wien

3. In der *Schweiz*:

J. **Amann**-Davos. Prof. Dr. **Ch. Brügger**-Chur. **Alph. de Candolle**-Genf. **Cas. de Candolle**-Genf. Dr. **H. Christ**-Basel. Prof. Dr. **A. Dodel**-Zürich. Docent Dr. **E. Fischer**-Bern. Prof. Dr. **L. Fischer**-Bern. Dr. **R. Keller**-Winterthur. Prof. Dr. **G. Klebs**-Basel. Docent Dr. **J. Kündig**-Zürich. Prof. Dr. **Müller-Thurgau**-Wädensweil, Ct. Zürich. Garten-Insp. **E. Ortgies**-Zürich. Prof. Dr. **H. Schinz**-Zürich. Prof. Dr. **A. Tschirch**-Bern. Mus.-Dir. Dr. **B. Wartmann**-St. Gallen.

4. In Belgien:

Dr. **E. Candèze**-Glain-lez-Liège. Prof. Dr. **A. Cogniaux**-Verviers. Garten-Director **F. Crépin**-Brüssel. **Th. Durand,** Aide-naturaliste am Bot. Garten, Brüssel. Prof. Dr. **A. Gravis**-Lüttich. Prof. Dr. **H. van Heurck**-Antwerpen. Conservator **E. Marchal**-Brüssel. Prof. Dr. **E. Martens**-Löwen. Dir. Prof. **E. Rodigas**-Gent.

5. In den Niederlanden:

Dr. **M. T. Beyerinck**-Delft. Conservator Dr. **J. G. Boerlage**-Leiden. Conservator Dr. **Bohnensieg**-Haarlem. Prof. Dr. **C. A. J. A. Oudemans**-Amsterdam.

6. In Dänemark:

Baron **H. Eggers**-Kopenhagen. Pharm. **O. Gelert**-Kopenhagen. Mus.-Insp. **H. Kiaerskou**-Kopenhagen. Seminarlehrer **H. Mortensen**-Jönstrup in Seeland. Docent **E. Rostrup**-Kopenhagen.

7. In Schweden und Norwegen:

Custos Dr. **J. Brunchorst**-Bergen. Prof. Dir. Dr. **J. Eriksson**-Stockholm. Prof. Dr. **F. R. Kjellman**-Upsala. Docent Dr. **Sv. Murbeck**-Lund. Conservator Dr. **C. F. O. Nordstedt**-Lund. **C. F. Nyman** Stockholm. Hauptlehrer Dr. **N. Wille**-**Aas** b. Christiania. Prof. Dir. Dr. **V. B. Wittrock**-Stockholm.

8. In Grossbritannien und Irland:

Dr. **R. Braithwaite**-London. **Edm. Baker, J. Britten,** Assistenten, **W. Carruthers,** Keeper der Bot. Abth. des British Museum. Baron **Ch. B. Clarke**-Kew-London. **A. Gepp,** Assistent am British Mus. **A. H. Kent,** Bot. Attaché der Firma James Veitch Sons, Chelsea-London. **G. Murray, A. B. Rendle,** Assistenten am British Museum. Prof. **J. Trail**-Aberdeen. **H. Veitch,** Firma James Veitch Sons Chelsea-London. Dr. **J. Buchanan White**-Perth.

9. In Frankreich:

Dr. **J. Costantin,** Maître de conférences, Paris. Prof. Dr. **P. Duchartre**-Paris. Prof. Dr. **C. Flahault**-Montpellier. Prof. Dr. **Giard**-Paris. **A. Le Jolis**-Cherbourg. Prof. Dr. **F. Marion**-Marseille. Prof. Dr. **C. Millardet**-Bordeaux. Prof. **E. Perrier de la Bâthie**-Albertville-Savoie. Dr. **L. Pierre,** em. Garten-Director, Villeneuve-St. Georges, Seine et Oise. Dr. **J. Vesque,** Maître de conf., Paris.

10. In Portugal:

Garten-Insp. **J. Daveau**-Lissabon. Prof. Dr. **J. A. Henriques**-Coimbra. Garten-Insp. **A. F. Moller**-Coimbra.

11. In Italien:

Prof. Dr. **G. Arcangeli**-Pisa. Dr. **A. Baldacci,** Assistent am Botan. Garten, Bologna. Dr. **S. Belli,** Assistent am Bot. Garten, Turin. Conte **Fr. Castracane**

degli Antelminelli-Rom. Dr. **F. Cavara**, Assistent am Bot. Garten, Pavia. Prof. Dr. **O. Comes**-Portici. Prof. Dr. **F. Delpino**-Bologna. Prof. Dr. **G. Gibelli**-Turin. Dr. **E. Levier**-Florenz. Dr. **D. Levi-Morenos**-Venedig. Prof. und Docent Dr. **L. Macchiati**-Modena. **A.** Conte **Magnaguti-Rondinini**-Mantua. Prof. Dr. **C. Massalongo**-Ferrara. Prof. Dr. **O. Mattirolo**-Turin. Prof. Dr. **G. A. Pasquale**-Neapel. Docent Dr. **F. Pasquale**-Neapel. Prof. Dr. **G. Passerini**-Parma. Prof. Dr. **O. Penzig**-Genua. Docent Dr. **H. Ross**-Palermo. Prof. Dr. **P. A. Saccardo**-Padua. Prof. Dr **L. Savastano**-Portici. Prof. Dr. **R. Solla**-Vallombrosa. Garten-Dir. Dr. **N. Terracciano**-Caserta.

12. In Rumänien:

Prof. Dr. **Brandza**-Bukarest.

13. In Griechenland:

Prof. und Dir. Dr. **Th. v. Heldreich**-Athen.

14. In Russland:

Dir. und Prof. Dr. **A. Batalin**-St. Petersburg. Prof. Dr. **A. Beketoff**-St. Petersburg. Dr. **F. Buhse**-Riga. **G. O. Clerc**-Jekaterinenburg. Obergärtner **E. Ender**-St. Petersburg. Prof. Dr. **A. Fischer von Waldheim**-Warschau. Dr. **E. Hisinger**-Fagervik in Finnl. Prof. Dr. **P. A. Karsten**-Mustiala in Finnl. Dr. **E. v. Lindemann**-Elisawetgrad. Prof. Dr. **L. Reinhard**-Charkow. Dr. **Wl. Rothert**-Kasan. Prof. Dr. **J. Schmalhausen**-Kiew. Prof. Dr. **N. Sorokin**-Kasan. Prof. Dr. **J. E. Strömborg**-Borgå in Finnl. Dr. **W. Wahrlich**, Assistent an d. militärärztl. Akad., St. Petersburg.

15. In Aegypten:

Rear-Admiral **R. Ma. Blomfield**-Alexandria. Prof. **E. Sickenberger**-Cairo.

16. In Canada:

Prof. **J. Macoun**-Ottawa.

17. In den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika:

Dr. **F. Brendel**-Peoria, Illinois. Prof. **D. C. Eaton**-Newhaven, Connecticut. Prof. **A. S. Hitchcock**-Manhattan, Kansas. **Th. Meehan**, Vice-Pres. Acad. Nat.-Sc.-Philadelphia. **Ch. Mohr**-Mobile, Alabama. **S. B. Parish**-S. Bernardino, Calif. **J. Redfield**, Conserv. Nat.-Sc. Acad. Philadelphia. **B. L. Robinson** und Prof. **A. Seymour**-Cambridge, Massachusets. **W. Werthner**-Dayton, Ohio.

18. In Westindien:

Dr. **S. Alfredo de Morales**-Habana.

19. In Brasilien:

Dr. **Th. Peckolt**-Rio de Janeiro.

Eine erhebliche Anzahl von Fachgenossen haben nur theilweise beigestimmt, nämlich:

A. Den Resolutionen I., II., III.

In Deutschland: Prof. Dr. **P. Falkenberg**-Rostock. Prof. Dr. **C. E. Göbel**-München. Dr. **P. Kuckuck**-Kiel. Hofrath Prof. Dr. **E. Pfitzer**-Heidelberg. Docent Dr. **A. Rothpletz**-München. In Oesterreich-Ungarn: **H. Braun**-Wien. Prof. Dr. **K.**

v. Dalla-Torre-Innsbruck. Docent Dr. **K. Fritsch,** Hofrath Prof. Dr. **A. Kerner von Marilaun,** Dr. **R. Raimann,** Dr. **K. Rechinger** sämmtlich in Wien. Graf **L. Sarnthein**-Brixen. Docent und Adjunct Dr. **R. Wettstein** Ritter von **Westersheim,** Lehrer **H. Zukal,** beide in Wien. In der Schweiz: **W. Barbey** allié **Boissier**-La Pierrière-Genf und Valleyres. Docent Dr. **F. v. Tavel**-Zürich. In Grossbritannien und Irland: **Arth. Bennett**-Croydon. Dr. **M. C. Cooke**-Kew-London. **G. Claridge Druce**-Oxford. **Geo. Massee**-London.

B. Den Resolutionen I., III., IV.

In Deutschland: Prof. Dr. **F. T. Kützing**-Nordhausen. Dr. **J. Pantocsek**-Tavornàk-Ungarn.

C. Den Resolutionen II., III., IV.

In Deutschland: Prof. Dr. **L. Radlkofer**-München. In Frankreich: Prof. hon. Dr. **D. Clos**-Toulouse. In Italien: Prof. Dr. **T. Caruel** und Dr. **V. Martelli**-Florenz.

D. Den Resolutionen I., II.

Prof. Dr. **C. O. Harz**-München.

E. Den Resolutionen I., III.

In Deutschland: Prof. Dr. **F. Schmitz**-Greifswald. In Oesterreich-Ungarn: Docent und Leiter der bot. Abth. des Naturh. Hof-Museums Dr. **G.** Ritter **Beck von Mannagetta.**

F. Den Resolutionen II., III.

In der Schweiz: Prof. em. Dr. **J. Müller-Arg.**-Genf. In Italien: Prof. Dr. **G. B. de Toni**-Padua. In den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika: **W. M. Canby**-Wilmington, Delaware.

G. Den Resolutionen III., IV.

Prof. Dr. **A. Kanitz**-Klausenburg.

Gänzlich ablehnend antworteten, obwohl mit manchen Punkten unserer Beschlüsse im Einverständniss, im Deutschen Reich: Geh. Reg.-Rath. Prof. Dr. **F. Cohn**-Breslau; in Grossbritannien: Sir **Jos. Hooker, W. B. Hemsley**-Kew-London, **B. Daydon Jackson**-London; in Frankreich Dr. **Saint-Lager**-Lyon.

Von den kritischen Bemerkungen und Vorschlägen, welche in dem den Resolutionen beigegebenen Begleitschreiben von den Adressaten erbeten und von vielen derselben eingesandt worden sind, möchten, abgesehen von den in der jetzigen Fassung der Resolutionen und Motive bereits berücksichtigten folgende Beachtung verdienen:

Resolution I.

Die Opponenten gegen die Festsetzung von 1752 als Ausgangspunkt für die Priorität zerfallen, abgesehen von Prof. CLOS, der keine Gründe angegeben hat, in zwei Gruppen. Die beiden Florentiner Gelehrten und Prof. KANITZ-Klausenburg wollen auf TOURNEFORT's Élements de botanique 1694 zurückgehen, das erste Werk, welches alle damals bekannten Gattungen mit Charakteren bringt. Sie halten es für eine schreiende Ungerechtigkeit, dass TOURNEFORT's Priorität in so vielen Fällen von den

Späteren missachtet sei. Da sie indess der These IV beistimmen, so ist auch anzunehmen, dass sie nicht etwa die Wiederherstellung derjenigen Namen wünschen, die nicht schon im Laufe der Zeit wieder zur Geltung gelangt sind, was bei zahlreichen der Fall ist.[1]) Diese Wiederherstellung, bezw. die der vielen von 1694—1735 veröffentlichten Gattungsnamen würde wieder ganz andere und noch viel zahlreichere Umtaufungen als die KUNTZE'schen erfordern.

Die Beamten des British Museum, Prof. MÜLLER-Arg.-Genf und Prof. RADLKOFER-München halten an dem Jahre 1737 fest, und zwar der Letztere, weil dies Jahr nunmehr allgemein und besonders in BENTHAM und HOOKER's Genera plantarum angenommen sei. Hiergegen ist anzuführen, dass das Jahr 1737 gerade an der Geburtsstätte dieses classischen Werkes, in Kew, aufgegeben ist, da Mr. DAYDON JACKSON, der Bearbeiter des demnächst unter der Autorität von Kew Gardens erscheinenden, bereits in Druck befindlichen botanischen Nomenclators, in der Festsetzung des Jahres 1735 Hrn. O. KUNTZE vorangegangen ist[2]). CARRUTHERS und Genossen wenden dagegen gegen das Jahr 1752 den Umstand ein, dass die in diesem Jahre erschienene 4. Auflage der Genera plantarum keine von LINNÉ besorgte Originalausgabe sei. Allerdings scheint ALPH. DE CANDOLLE, als er uns dies Jahr als Ausgangspunkt zu wählen anrieth[3]), nicht beachtet zu haben, dass das Citat auf dem 6. unpaginirten Blatte der ersten Ausgabe der Species Plantarum: „PROPRIA Genera plantarum *Lugdb. 1752* Oct.“ einen Druckfehler enthält. Die von LINNÉ selbst besorgte, bei WISHOFF in Leiden verlegte ed. II ist 1742 erschienen. Indess halten wir diesen Einwand nicht für durchschlagend. Es kam darauf an, ein Werk zu finden, dass in möglichst kurzer Frist vor dem Erscheinen der Species plantarum die Charaktere von nahezu allen in diesem Werke vorkommenden Gattungen enthält. Als ein solches kann die 1752 bei KÜMMEL in Halle erschienene von Dr. CHR. K. STRUMPF besorgte Ausgabe der Genera sehr wohl gelten, in welcher die von LINNÉ in dem Decennium nach 1742 in verschiedenen kleinen Schriften und Abhandlungen veröffentlichen Gattungen grösstentheils aufgenommen sind. LINNÉ hat dieselbe auch in sofern nachträglich als rechtmässig und authentisch anerkannt, als er die von ihm besorgte 1754 bei SALVIUS in Stockholm erschienene als die 5. bezeichnete, wobei ausser der Halleschen von 1752 der 1748 in Paris erschienene, als ed. II bezeichnete Abdruck als die dritte mitgerechnet ist. Bekanntlich hat LINNÉ in den Species plantarum einige Gattungen aufgenommen (z. B. *Cinna*), deren Charaktere erst 1754 in der 5. Auflage der Genera mitgetheilt sind. Streng genommen sind diese wenigen Gattungsnamen 1753 noch nomina seminuda gewesen; wir glauben indess, dass es keinen Anstand haben dürfte, dieselben, wie BOERLAGE-Leiden vorschlägt, von der diese Namen betreffenden Bestimmung der Res. II auszunehmen, falls überhaupt einer derselben mit einem anderen von 1752—1754 veröffentlichten Namen in Collision stände, was erst festgestellt werden müsste.

---

[1]) Vergl. die treffende Darstellung von MAXIMOWICZ in dessen *Spiraea*-Monographie. S. Ber. D. Bot. Ges. IX (1891) S. (14).

[2]) BRITTEN, Journ. of Botany 1887 p. 68.

[3]) Vergl. oben S. 334.

Aus der oben mitgetheilten zweiten Erklärung von CARRUTHERS und Genossen geht hervor, dass dieselben alle Veränderungen, die LINNÉ 1753 mit den von ihm selbst und Anderen früher gegebenen Gattungsnamen vorgenommen hat, als gültig anerkennen und also praktisch ganz auf dem Boden unserer ersten These stehen; in einem gleichzeitig an Ref. gerichteten Briefe erklärt Mr. CARRUTHERS auch ausdrücklich seine und seiner Collegen Zustimmung zu derselben. Auf demselben Standpunkte steht auch Mr. DAYDON JACKSON, welchen er in BRITTEN's Journal of bot. 1892 p. 57, 58 mit beredten Worten vertheidigt; höchstwahrscheinlich, wie oben bemerkt, auch Prof. CARUEL, Dr. MARTELLI und Prof. KANITZ. Für alle diese Forscher ist die Datirung der Genera von 1737, 1735 oder 1694 eine Citirungs-, aber keine Prioritäts-Frage. Wer die genannten Jahre wirklich als Ausgangspunkt für die Priorität mit rechtlicher Wirkung nehmen wollte, hätte nur die Wahl, die von O. KUNTZE vorgeschlagenen (oder den bezw. Jahren entsprechenden) Aenderungen anzunehmen, oder aber dieselben sämmtlich auf die Liste der Ausnahmen (Resolution IV) zu setzen, welche dadurch mindestens die vierfache Länge erhalten würde. Praktisch würde auch dies sich mit unserem Standpunkte decken, aber eine möglichst unpraktische und widerspruchsvolle Formulirung desselben darstellen. —

Prof. MÜLLER-Arg. scheint dagegen zu der ersteren Alternative hinzuneigen, indem er allerdings auf die Aussicht hinweist, dass bei genauerer Prüfung ein grosser Theil der KUNTZE'schen Namensänderungen sich als unbegründet herausstellen werde: (vgl. S. 335, 336) „was sich (von denselben) mit der Zeit als wirklich begründet herausstellt, das mag und soll alsdann auch volle Anerkennung finden.“

Mr. G. CLARIDGE DRUCE-Oxford macht darauf aufmerksam, dass er gleichzeitig mit uns das Jahr 1753 als Ausgangspunkt der Priorität auch für die Gattungsnamen vorgeschlagen habe, welchen Vorschlag er bereits in Pharmaceutical Journal and Transactions No. 1142, May 14. 1892 (London) in folgenden Worten veröffentlicht hat: „That the citation of both genera and species names should begin with the first edition of the „Species Plantarum“ 1753 that brings the earliest work where the binominal system of nomenclature was first considerately applied.“ In Verfolg seines „Botanical Nomenclature with special reference to „Pharmacographia“ betitelten Aufsatzes, motivirt er den

Vorschlag auch damit, dass auf diese Art eine grosse Zahl unnöthiger Namensänderungen vermieden werden. Uns kann diese ungesuchte Uebereinstimmung in Tenor und Motivirung dieses Vorschlages nur höchst willkommen sein.

Dr. G. Ritter BECK VON MANNAGETTA-Wien stimmt zwar der Festsetzung des Jahres 1753 bei, wünscht aber für die Datirung der Beschreibungen der LINNÉ'schen Gattungen keine bestimmte Ausgabe der Genera vorgeschrieben zu sehen.

Prof. EATON-Newhaven macht die jedenfalls eine reifliche Erwägung verdienende Bemerkung, dass die Priorität der Namen von Farngattungen nicht in die Zeit vor SWARTZ (Synopsis Filicum), die der Moosgattungen nicht in die vor HEDWIG zurückgehen dürfe, da die älteren Gattungsbegrenzungen in diesen Gruppen wissenschaftlich werthlos seien. Die Namen der Lebermoosgattungen in S. F. GRAY seien nomina nuda und also aus diesem Grunde zu verwerfen. Vermuthlich werden auch die Phyko-, Licheno- und Mykologen ähnliche Wünsche, etwa in Betreff der Werke von AGARDH, ACHARIUS und PERSOON hegen.

Resolution II.

Zu dieser These hat die Bestimmung, dass eine Abbildung für einen Gattungsnamen keine Priorität begründen könne, mehrfache Anfechtung gefunden. Bemerkenswerther Weise kommt dieser Widerspruch zu einem erheblichen Theile aus dem Lager der Phykologen; indem ohne den in unseren Motiven gemachten Unterschied in der Bedeutung einer Abbildung für die Begründung einer Art und einer Gattung zu beachten, Prof. KÜTZING-Nordhausen und Dr. PANTOCSEK-Tavornák für die Gültigkeit der Abbildungen sich aussprechen. Ausführlicher schreibt Prof. SCHMITZ-Greifswald. Mit Hinweis auf die häufige Unvollkommenheit und Unrichtigkeit der Diagnosen findet derselbe es ungerecht, dass eine unrichtige Diagnose den Vorzug vor einer immerhin in den meisten Fällen zweifellos zu deutenden Abbildung haben solle. Er weist ferner auf die in der Systematik der Algen, namentlich der Florideen übliche Methode der typischen Arten hin, zu deren Feststellung allerdings eine Abbildung von hoher Bedeutung sein kann. Gegen diese Argumentation lässt sich wohl der alte Spruch „abusus non tollit usum“ einwenden. Dass die Priorität verwirkt sein soll, wenn die Diagnose falsch ist, klingt sehr annehmbar. Wer soll aber die Grenze der „lässlichen Sünden“ auf diesem Gebiete bestimmen? Jedes Menschenwerk ist unvollkommen und eine zur Zeit ihrer Aufstellung genügende Gattungs-Diagnose wird in der Regel im Laufe der Zeit durch den Fortschritt der Wissenschaften überholt. Ueberdies giebt es auch vielfach unrichtige Abbildungen. JUL. VESQUE-Paris schlägt vor, dass „les descriptions insuffisantes et les figures inexactes“ keine Geltung haben sollen, indess mit der Einschränkung, dass diese Verjährung erst 15 Jahre nach dem Tode des Autors eintreten soll. Wir vermögen den Grund für eine solche Fristbestimmung nicht einzusehen. Es kann vorkommen, dass ein noch lebender Autor über eine von ihm aufgestellte Gattung oder Art keine Auskunft geben kann, wenn er kein Material und keine Aufzeichnungen aufbewahrt hat. Andererseits kann eine Art ein Jahrhundert lang und mehr unangefochten bleiben und dann noch zweifelhaft werden, ein Fall, der sich kürzlich z. B. bei *Sparganium ramosum* Huds. realisirt hat, unter welchem möglicher Weise auch das erst 1885 unterschiedene *S. neglectum* Beeby[1]) verstanden gewesen sein könnte. Da indess die von BEEBY *S. ramosum* genannte Form in England die am meisten verbreitete ist, scheint es mir nicht angemessen die Autorität HUDSON's durch die allerdings zweifellose von CURTIS zu ersetzen, vielmehr wäre in einem solchen Falle meiner Ansicht *S. ramosum* Huds. (em. Beeby) zu schreiben. Jedenfalls muss es zu jeder Zeit (und nicht bloss bis 15 Jahre nach dem Tode des Autors) gestattet bleiben, die Identification wegen Unvollkommenheit der Diagnosen (und Abbildungen!) zweifelhafter Formen durch noch vorhandenes Herbarmaterial zu bewirken. Die gegen dieses Verfahren neuerdings von NORDSTEDT[2]) vorgebrachten Gründe scheinen mir nicht stichhaltig.

Prof. KANITZ schlägt vor:

„Eine Abbildung ohne Diagnose begründet nicht das Prioritätsrecht einer Gattung, wenn sie nicht mit genauen, die Gattungscharaktere darstellenden Analysen versehen und in der Unterschrift ausdrücklich bemerkt ist, dass sie eine neue Gattung darstelle.“ Der letzteren Bedingung dürfte wohl bei sehr wenigen der in Betracht kommenden Tafeln genügt werden. Auch Dr. BECK hält eine Abbildung für ausreichend zur Begründung einer Gattung.

Von sehr beachtenswerther Seite wird in diese Angelegenheit auch die Frage der Exsiccaten hineingetragen. Der langjährige Leiter von Kew Gardens und der gegenwärtige Director des Petersburger botanischen Gartens, also die Vertreter zweier der grössten wissenschaftlichen Institute der Welt, deuten auf die Möglichkeit hin, dass der Satz „Nomina nuda sind zu verwerfen“ so verstanden werden könne, dass es Bearbeitern von Exsiccaten, die mit Manuscriptnamen (ohne Diagnosen) versehen sind, erlaubt oder sogar geboten sein solle, diese Namen durch andere nach Belieben gewählte zu ersetzen. Sir J. HOOKER weist in dieser Hinsicht auf die Verdienste von WALLICH's Sammlungen hin, und BATALIN fürchtet sogar, dass die bis jetzt von Kew und Petersburg in grossem Massstabe bewirkte Vertheilung benannter, aber noch nicht veröffentlichter Arten durch Annahme dieser Bestimmung für die Zukunft gefährdet werden könnte; derselbe wünscht, dass das geistige Eigenthumsrecht der Benenner mindestens bis zu ihrem Tode respectirt werden möchte. Demgegenüber sind wir in der Lage die eigentlich doch wohl selbstverständliche Versicherung abzugeben, dass eine solche Auslegung uns fern liegt. Einen vorgefundenen Manuscript- oder Herbarnamen beizubehalten ist ein wohl selten verletztes Gebot des litterarischen Anstandes. Dies empfehlen mit Recht auch die „Lois“ (Art. 36, 50). Allerdings können einzelne Fälle eintreten, in welchen man gezwungen ist, von dieser Regel abzuweichen. Wenn der Name unrichtig, geschmacklos oder unverständlich[1]) ist, liegt die Sache allerdings (de lege ferenda) anders als bei einer veröffentlichten Bezeichnung (de lege lata).

---

[1]) BRITTEN, Journal of bot. 1885 p. 193, 194.

[2]) On the value of original specimens. Nuova Notarisia Ser. II. Juni-Sept. 1891. — Om original-exemplars betydelse ved prioritetsfrågor. Botaniske Notiser 1891, S. 76—82.

Unsere in ursprünglicher Fassung der Resolution noch nicht ausgesprochene Meinung in Betreff der Exsiccaten ist die, dass ein jüngerer, mit Diagnose veröffentlichter Gattungsname den Vorzug vor einem älteren Herbarnamen haben soll. Was in unseren Motiven von Abbildungen angeführt ist, gilt in noch höherem Grade von Herbarexemplaren. Man kann denselben doch nicht ansehen (höchstens mitunter an der Bedeutung des Namens errathen) welche Merkmale den Autor zur Aufstellung seiner Gattung veranlassten.

Etwas anders liegt allerdings, um diesen Gegenstand hier zu erledigen, die Sache bei der Begründung einer Art auf eine Abbildung, sowie auf vertheilte Herbarexemplare. Hier hat der Pariser Congress bereits in Art. 42 die Sache legislatorisch geregelt. Die Anforderungen indess, welche diese Bestimmung an die Priorität sichernde Veröffentlichung einer solchen Sammlung stellt, sind so hohe[2]), dass wohl kaum Gefahr vorhanden ist, dass unsere Species-Register mit unbeschriebenen Herbar-Species überfüllt werden. Sagt doch auch der mit Kew in so engen Beziehungen stehende DAYDON JACKSON (l. c. 1887, p. 70), dass er in Sammlungen vertheilte Arten nur soweit in den Index aufgenommen habe, als sie in Druckschriften erwähnt sind und sie nur indirect, unter Anführung der letzteren, citire. Prof. FORMÁNEK-Brünn wünscht indess ausdrücklich festgesetzt zu sehen, dass vertheilte Herbarexemplare auch für eine Art keine Priorität begründen.

Prof. PRANTL-Breslau beantragt folgenden Zusatz zu dieser Resolution, von dessen Annahme er seine Zustimmung zu derselben abhängig macht:

---

[1]) So habe ich selbst eine abessinische Art von *Celosia* als *anthelminthica* beschrieben, die in den mir vorliegenden Herbarien als *C. acroseira* oder *acroprosodes* Hochst. bezeichnet war, Namen, deren Bedeutung mir auch heut noch räthselhaft ist.

[2]) Dieser Artikel schreibt z. B. vor, dass auf jeder Etiquette das Datum der Ausgabe ersichtlich sein muss. Das häufig angegebene Datum einer botanischen Reise kann wohl nicht als Ersatz dieses Ausgabe-Datums gelten, das ja häufig in ein späteres Jahr fallen kann.

„Gattungsnamen, welche nicht im Sinne der binären Nomenclatur gegeben sind, sind zu verwerfen.

Dieser Satz bezieht sich besonders auf ADANSON, welcher (Familles des plantes I, p. CLXXVII) auseinandersetzt, dass die erste Species einer Gattung keine Speciesnamen erhalten, die übrigen durch substantivische Zusätze bezeichnet werden. Ob der Speciesnamen Substantiv oder Adjectiv ist, ist gleichgültig, aber dass in jeder Gattung eine (die typische) Art keinen Speciesnamen tragen soll, ist doch keine binäre Nomenclatur. Dass dieser Vorschlag eine sehr praktische Bedeutung hat, lehrt das Namensverzeichniss, in dem ADANSON mit der weitaus höchsten Ziffer (20) an den Nominibus rejiciendis betheiligt ist. Dass ADANSON wirkliche Verdienste hat, wird nicht bestritten. Er theilt diese aber z. B. mit RUMPHIUS, dessen Namen auch wegfallen müssen. Das Gesetz wird um so besser, je weniger Ausnahmen statuirt werden.“

Resolution III.

Prof. MASSALONGO beantragt, das Nebeneinanderbestehen von Gattungsnamen, die sich nur durch die Geschlechtsendung unterscheiden, wie *Adenia* und *Adenium*, *Acnista* und *Acnistus* für unzulässig zu erklären.

Prof. J. LANGE wünscht Uniformität in der Behandlung der aus dem Griechischen stammenden Gattungsnamen, welche bald in ihrer ursprünglichen Form belassen, bald latinisirt werden. Er hält es z. B. mit Recht für unpassend, dass neben *Oxycoccus Arctostaphylos*, neben *Epidendrum Rhododendron* geschrieben wird. Hier wäre nach unserer Ansicht in der That ein Feld, auf dem die gründlichen Studien SAINT-LAGER's Beachtung und Anerkennung finden sollten. Dieser geistvolle und kenntnissreiche Gelehrte hat bekanntlich mehrere Abhandlungen über Nomenclatur veröffentlicht[1]), welche im Allgemeinen wenig Beachtung gefunden haben, da sie sich mit dem Herkömmlichen zu schroff und unserer Meinung nach ohne ausreichende Gründe in Widerspruch setzen. Als Gegner der Priorität und der Stabilität in der Nomenclatur, die er als Hindernisse des Fortschritts der Wissenschaft betrachtet, als Verfechter einer recht eigenthümlich aufgefassten Zweckmässigkeit, verweigert SAINT-LAGER selbstverständlich unseren

---

[1]) Es seien hier nur genannt: Réforme de la nomenclature botanique (Ann. de la Soc. bot. de Lyon VII p. 1 sq.). Nouvelles remarques sur la nomenclature botanique (l. c. VIII [1881] p. 149). Quel est l'inventeur de la nomenclature binaire? S. A. (1883). Le procès de la nomenclature botanique et zoologique. S. A. (1886). La priorité des noms de plantes. S. A. (1890). La guerre des Nymphes suivie de la nouvelle incarnation de Buda (S. A. 1891).

Thesen seine Zustimmung und verweist auf seine Schriften, deren Ergebniss er in seinem Briefe folgendermassen zusammenfasst: „Je repousse absolument la priorité obligatoire des solécismes, des barbarismes, des pléonasmes, des expressions fausses et ridicules, et autres superstitions traditionelles.“ Indess bekenne ich, aus diesen flott und fesselnd geschriebenen Abhandlungen viel gelernt zu haben. Namentlich hat SAINT-LAGER völlig Recht, dass bisher die Sprachfehler in der botanischen Nomenclatur mit viel zu grosser Nachsicht behandelt worden sind. Dass LINNÉ auf diesem Gebiet nicht eben stark war, ist allgemein bekannt; aus blosser Bequemlichkeit, man kann wohl sagen Gedankenlosigkeit, haben sich aber viele von seinen und seiner Vorgänger Fehlern und Inconsequenzen bis auf den heutigen Tag fortgepflanzt. Mit diesen Sprachfehlern möchte nun SAINT-LAGER radical aufräumen und verdient in den meisten Fällen unsere Zustimmung. Da die römischen Classiker, vor allen PLINIUS, die griechischen Pflanzennamen mit den griechischen Endungen gebrauchen, so ist nicht abzusehen, weshalb wir Botaniker die aus dem Griechischen abgeleiteten Namen (unter den generischen bilden sie bekanntlich die grosse Mehrzahl) grösstentheils mit lateinischen Endungen gebrauchen sollen. Folgen wir doch im grammatischen Geschlecht (in Widerspruch mit den Römern) in der Regel den griechischen Autoren. Während PLINIUS *lotos* als fem. gebraucht, schreiben wir *Lotus* und gebrauchen es wie DIOSKORIDES männlich! Also auf diesem Gebiet verdienten SAINT-LAGER's Mahnungen beherzigt zu werden!

Orthographische und orthoëpische Verbesserungen und Namensänderungen aus philologisch-historischen Gründen, wie die (ausdrücklich angeführten) neuerdings vom Ref. in diesen Berichten vorgeschlagenen *Mandragoras* statt *Mandragora*, *Cyclaminus (os)* statt *Cyclamen* werden von Dr. CHRIST und Prof. KRAŠAN getadelt, von Dr. F. BRENDEL-Peoria, [1]) Prof. TH. V. HELDREICH-Athen und Dr. V. TAVEL gebilligt. Herr VAN HEURCK erwähnt, dass statt des von TURPIN gegebenen Namens *Suriraya* allgemein die Form *Surirella* sich eingebürgert habe; er scheint die Wiederherstellung der ursprünglichen Form für richtig zu halten und wünscht eine präcise auf solche Fälle bezügliche Vorschrift. Nach der oben gegebenen Fassung kann die Entscheidung nicht zweifelhaft sein, da für *Suriraya* sowohl die Priorität als die Correctheit spricht. Vgl. übrigens DE CANDOLLE's Ausführungen zu Art. 66 der Lois (Nouvelles remarques p. 40—42), denen ich ausnahmsweise nicht beistimmen kann.

---

1) Schon 1879 in einem im American Naturalist veröffentlichten Artikel über Nomenclatur, an den der Herr Verf. bei dieser Gelegenheit erinnert.

Resolution IV.

Dass diese Resolution bezw. die angehängte Liste am meisten Widerspruch finden würde, war von Anfang an vorauszusehen. Die Dissidenten recrutiren sich nämlich aus mehreren, sich theilweise diametral gegenüberstehenden Lagern. Eine Gruppe von österreichischen Fachgenossen, unter Führung des Hofraths V. KERNER, deren Anschauungen in der oben S. 337 abgedruckten Erklärung ihren beredten Ausdruck gefunden haben, verwirft unsere Resolution vom Standpunkte des uneingeschränkten Prioritätsprincipes. Diesen Anschauungen stehen offenbar diejenigen von Prof. MÜLLER-Arg. und wohl auch von Dr. G. BECK nahe, welcher (vgl. oben S. 346) die Correctur der von KUNTZE veranlassten Ueberfluthung mit neuen oder ungewohnten Gattungsnamen von der kritischen Thätigkeit der Monographen erwartet. In der That scheinen die Ergebnisse von ALPH. DE CANDOLLE's [1]) und BRIQUET's [2]) Prüfungen dafür zu sprechen, dass ein erheblicher Theil der KUNTZE'schen Neuerungen bei einer sachkundigen Prüfung nicht Stich hält.

Eine Anzahl unserer Correspondenten enthielt sich der Beistimmung zu unserer These, weil sie sich über die Mehrzahl der in die Liste aufgenommenen Fälle oder auch über alle ohne eigene Prüfung kein Urtheil gestatten; so die Herren ARTHUR BENNETT-Croydon und Dr. ROTHPLETZ-München; übrigens haben mehrere der Beistimmenden, wie Sir B. CLARKE-Kew und Prof. KANITZ nur die These angenommen ohne sich auf jeden Namen der Liste zu verpflichten. Es ist anzunehmen, dass manche der Opponenten gegen These IV., die keine Gründe angeben, ebenfalls auf diesem Standpunkte stehen.

Dagegen erklären wieder Andere, wie die Münchener Prof. GOEBEL und Dr. SOLEREDER, dass ihnen die Liste noch lange nicht umfassend genug ist. Prof. RADLKOFER wünscht, dass statt einer Liste mehr oder weniger willkürlich herausgegriffener Gattungsnamen, die doch nur als Beispiele dienen können, vielmehr die Fälle, in denen der allgemeine Usus den Vorzug vor der Priorität haben solle, genauer präcisirt werden möchten. Die drei genannten Botaniker, denen auch Dr. BOERLAGE und Prof. CARUEL sich anschliessen, wünschen die Festsetzung einer Verjährungsfrist für nicht zur Geltung gebrachte Gattungsnamen (Prof. RADLKOFER wenigstens für die Zukunft). BOERLAGE und KANITZ wünschen dieselbe auf 50, GOEBEL auf 25 Jahre bemessen. Einen ähnlichen Vorschlag hatte Dr. W. O. FOCKE bekanntlich in Betreff der Speciesnamen gemacht; [3]) er proponirt, dass es bei der Nomen-

---

1) S. oben S. 335 und BRITTEN, Journ. of Bot 1892 p. 135.

2) Zur generischen Nomenclatur der Labiaten. Bot. Centralbl. XLIX. (1892), S. 106—111.

3) Abh. Naturw. Ver. Bremen. X. S. 415 (1889).

clatur anerkannter Monographien, z. B. in der Gattung *Potentilla* bei der von LEHMANN's Revisio sein Bewenden haben solle, falls nicht innerhalb von 30 (oder 50) Jahren Widerspruch erhoben werde. Ich habe hiergegen meine Bedenken ausgesprochen[1], welche mir auch auf den hier vorliegenden Fall zu passen scheinen. Ich halte es für so schwierig die Merkmale des „allgemeinen Usus" und die Normen für die Unterbrechung der Verjährung aufzustellen, dass hieran die Ausführung dieser Vorschläge scheitern muss. „Es wird ja mitunter vorkommen, dass ein solcher Widerspruch, in irgend einer wenig verbreiteten Publication vorgetragen, wirkungslos verhallt. Wäre nun das Aufsuchen und Ausgraben eines solchen Widerspruches gestattet, so wäre man gegen den jetzigen Zustand um nichts gebessert."

Der Director und der Oberbotaniker des Petersburger Botanischen Gartens, Prof. BATALIN und Dr. CONST. WINKLER wünschen, dass vorläufig die in BENTHAM und HOOKER's Genera plantarum oder in anderen allgemeinen Werken angewandte Nomenclatur beibehalten werde.

Von mehreren Seiten wurde bedauert, dass in der Liste die Kryptogamen nicht berücksichtigt worden sind. Aehnliche Vereinbarungen zur Erhaltung der herkömmlichen Benennungen in dieser Hauptabtheilung des Pflanzenreiches wünschen Dr. COSTANTIN-Paris und Prof. v. NIESSL-Brünn; speciell weisen auf durch missbräuchliche Geltendmachung der Priorität entstandene Verwirrungen hin: Prof. J. LANGE-Kopenhagen für die Laubmoose, wo die allbekannten Namen *Ulota* mit *Weisia*, *Orthotrichum* mit *Dorcadion*, *Fissidens* mit *Schistophyllum*, *Leucodon* mit *Fissidens*, *Cinclidotus* mit *Sekia*, *Diphyscium* mit *Webera* vertauscht worden sind; Prof. GOEBEL für die Lebermoose (s. oben S. 347), Prof. DE TONI-Padua für die Algen, Prof. VAN HEURCK-Antwerpen speciell für die Diatomaceae (wo z. B. der weltbekannte Name *Pleurosigma* durch *Gyrosigma* verdrängt werden soll), Dr. V. TAVEL-Zürich für die Pilze, wo z. B. unter den Namen *Pilacre* und *Ombrophila* ganz verschiedene Dinge verstanden werden, je nachdem man weiter oder weniger weit zurückgeht.

Die Herren Insp. BEISSNER-Bonn und JUL. RÜPPELL-Hamburg wünschen, dass die erst vor wenigen Jahren (bei Gelegenheit der Berliner Ausstellung von 1890) von den Coniferen-Kennern und -Freunden vereinbarte Nomenclatur unangetastet bleibe und Ersterer, dass nach ähnlichen Grundsätzen eine solche für die Laubhölzer festgestellt werde. Beide Herren, rühmlich bekannte Gehölzzüchter, fühlen sich durch die neuerdings in Nord-Amerika, besonders Seitens des Prof. SARGENT zu Tage getretenen extremen Prioritätsbestrebungen beunruhigt.

Wünsche in Betreff einzelner Namen der Liste sprachen aus:

---

[1] Abh. Bot. Ver. Brandenburg. XXXII (1890) S. 141.

CH. MOHR-Mobile wünscht statt *Cirsium* den Namen *Cnicus* beizubehalten, so lange die nordamerikanischen Botaniker überwiegend an dieser Benennung festhalten.

Prof. V. SZYSZYŁOWICZ-Dublany will statt *Ternstroemia* (1794) den Namen *Toanabo* Aubl. (1775) voranstellen.

Prof. v. HELDREICH findet es im Namen der Botaniker Griechenlands störend, dass classische, in der heutigen Volkssprache noch gebräuchliche Pflanzennamen wie *Cissus* (κισσός Epheu), *Daphne* (δάφνη Lorbeer), *Itea* (ἰτηά Weide) für z. Th. aussereuropäische Gattungen ganz anderer Familien in die botanische Nomenclatur Eingang gefunden haben und wünscht Abänderung derselben. Diese Scrupel scheinen mir, wie die meisten SAINT-LAGER's, doch zu weit zu gehen. Wenn sonstige überwiegende Gründe nicht gegen die Annahme des Namens *Gansblum* Adans. sprächen, so würde der Umstand, dass heutzutage unter „Gänseblume“ in der Regel *Bellis perennis L.* verstanden wird, wahrlich keinen Grund gegen die Herstellung dieses Namens abgeben.

Dr. G. BECK vermisst exacte Bestimmungen über das nomenclatorische Verfahren bei Spaltung einer Gattung und zur Entscheidung folgender Fragen: kann ein Gattungsname bestehen, wenn ein älterer gleichlautender als Synonym existirt? Haben Sections- und Tribusnamen, wenn wie die Gattungsnamen gebildet, auch Prioritätsrechte? Sind Gattungsnamen, die auf *ides*, *odes* endigen, anzunehmen? Zum Theil sind diese Fragen in den Artikeln 28 und 58 der Lois, theils als Empfehlungen, theils als Regeln behandelt. Einige Amerikaner, wie BRITTON und GREENE, denen wir auch die befremdliche Theorie von der Priorität einer Zeile (z. B. *Tissa* vor *Buda*) verdanken, haben neuerdings durch den Fanatismus, mit der sie die Recommandation in Art. 28, 3° und 9° zu einer Regel ausbilden möchten, mithin jeden früher als Synonym gebrauchten Namen als unzulässig verwerfen und ändern, bemerklich gemacht.

Während die bisher erwähnten Bemerkungen sich auf den Umfang und Inhalt der Liste beziehen, gelten die folgenden dem modus procedendi, der für die endgültige Feststellung derselben einzuschlagen wäre.

Dr. RAIMANN-Wien wünscht die Liste durch einen internationalen botanischen Congress festgestellt zu sehen. Es liegt wohl auf der Hand, dass eine so zahlreiche Versammlung nicht geeignet ist, umfangreiche Detailstudien zu machen, wie sie die Erwägung jedes einzelnen Falles erfordern würde. Viel eher könnte dies nach V. TAVEL's Vorschlage Aufgabe einer internationalen Commission sein, und dies Verfahren könnte sich sehr wohl mit den Wünschen von Prof. MÜLLER-Arg., BECK und C. WINKLER vereinigen lassen, die die definitive Entscheidung für jede Familie den Monographen übertragen möchten. Die Commission hätte dann die Vota der Monographen einzuholen und zusammenzustellen.

Endlich wünscht Prof. DE TONI die Aussprache und Betonung der Pflanzennamen international geregelt zu sehen.

Anhang.

Nomenclatur der Species.

Obwohl die Benennung der Arten zunächst nicht Gegenstand unserer Berathungen und Beschlüsse war, so sind uns doch von unseren Correspondenten verschiedene darauf bezügliche Vorschläge zugegangen, die wir als schätzbares Material für künftige Erörterungen zusammenstellen. Wird doch die Nomenclaturfrage so bald nicht von der Tagesordnung verschwinden; sie ist auf der kürzlich abgehaltenen skandinavischen Naturforscherversammlung zu Kopenhagen discutirt worden, wird demnächst auf der Tagung der British Association in Edinburgh erscheinen, und in wenigen Wochen auf dem internationalen Congress in Genua einen Hauptgegenstand der Berathungen abgeben. Mehrere unserer Correspondenten wünschen ausdrücklich die Anwendung der Resolutionen II—IV auch auf die specifische Nomenclatur.

Was die Nomina nuda betrifft, so wünscht Prof. DE TONI, dass Abbildungen ohne Diagnose auch nicht die Priorität von Species begründen sollen. Wir haben in unseren Motiven zu Resolution II darauf hingewiesen, dass in dieser Hinsicht die Sache doch anders liegt als bei den Gattungen; allerdings sind nicht alle Abbildungen gleichwerthig. Eine genaue, namentlich von Analysen begleitete Abbildung dürfte eine Art so sicher und oft sicherer als eine Diagnose festlegen, was von einer unvollkommenen Habitusfigur natürlich nicht gilt.

Ueber den Werth von Exsiccaten ist oben S. 349 gesprochen.

Prof. SADEBECK-Hamburg schlägt vor, dass bei parasitischen Pilzen die Angabe der Nährpflanze eine Diagnose nicht ersetzen solle.

P. WIESBAUR-Mariaschein beantragt, dass nach Analogie der neben einander gestatteten Gattungsnamen, die sich nur durch die Endung unterscheiden, auch Speciesnamen wie *Saxifraga Engleri* und *Engleriana*, *Aster Novi Belgii* und *novibelgicus* nebeneinander zulässig sein sollen. Prof. SCHWEINFURTH-Berlin wünscht das Gegentheil festgestellt zu sehen. Ungeachtet einiger vorliegender „berühmter Muster“, wie *Galium silvestre* und *silvaticum*, *Senecio paludôsus* und *paluster*, würde man doch in Folge der Annahme des WIESBAUR'schen Vorschlages eine unnöthige Belästigung des Gedächtnisses zulassen, die, wie einige Fälle aus unserer eigenen Erfahrung zeigen, leicht zu Verwirrungen führen kann. Mindestens sollte man in Zukunft vermeiden, derartige ähnliche Namen zu bilden.

Herr LE JOLIS wünscht die Anwendung der Resolution IV auch auf die specifische Nomenclatur. Bekanntlich ist neuerdings wieder mit besonderer Heftigkeit der Streit entbrannt, ob bei Versetzung einer früher beschriebenen Art in eine andere Gattung der in der früheren

Gattung geführte Artname beibehalten werden müsse, oder ob der erste Artname, welcher in der neuen Gattung gegeben wurde, auch wenn er nicht mit dem früheren übereinstimme, Geltung haben solle. Die erste Alternative ist bekanntlich durch die Lois de la nomenclature (Art. 57) vorgeschrieben; die letztere, von ihren Anhängern als das Gesetz der „objectiven Priorität“ oder der „Untrennbarkeit von Gattungs- und Artnamen“ bezeichnet, wurde von BENTHAM und auch jetzt von den Kew-Botanikern mit Eifer verfochten, in Mitteleuropa von ČELAKOVSKÝ, R. VON UECHTRITZ, neuerdings aber von G. Ritter BECK von MANNAGETTA vertreten. Der letztere hat diese Regel mit einer Consequenz befolgt, die auch die sonderbarsten Ergebnisse nicht scheut. So hat z. B. ČELAKOVSKÝ s. Z. die Gattung *Schizotheca* von *Atriplex* getrennt und die von KOCH und seinen Nachfolgern als *A. tatarica* und *laciniata* bezeichneten Arten als *Schizotheca tatarica* (I) und *laciniata* Čel. aufgeführt. Als ich bald darauf nachwies, dass *A. laciniata* Koch in der That mit *A. tatarica* L. zusammenfällt und *A. tatarica* Koch nec L. den nächst älteren Namen *A. oblongifolia (um)* W. K. zu führen habe, beeilte sich mein verehrter Freund, diesen Ermittelungen durch Schaffung der Namen *Schizotheca oblongifolia* Čel. und *S. tatarica* Čel. (II) (= *S. laciniata* Čel.) Rechnung zu tragen. BECK nagelt dagegen die Namen *Schizotheca tatarica* Čel. I und *S. laciniata* im Widerspruch mit der besseren Ueberzeugung ihres Autors fest und übergeht die späteren Namen ČELAKOVSKÝ's mit Stillschweigen! Trotzdem tritt ČELAKOVSKÝ auch jetzt für die „objective“ Priorität ein, ebenso Dr. KNOBLAUCH, letzterer allerdings mit der Empfehlung, bei künftig eintretenden Fällen den alten Speciesnamen beizubehalten. Mit besonderer Leidenschaft wird der Streit von den Botanikern angelsächsischer Zunge geführt, unter denen von beiden Seiten bedauerlich starke Ausdrücke gefallen sind. Die Amerikaner, welche die Regel der „Lois“ vertheidigen, nennen das Verfahren ihrer Gegner „a kind of piracy.“ Von den Anhängern der „objectiven Priorität“ findet HEMSLEY die Namensänderung einer Art behufs Wiederherstellung des alten Speciesnamens „too absurd“, und selbst der ruhige und besonnene DAYDON-JACKSON[2]) nennt dies Verfahren „a mischievous practice.“ Mit solchen und ähnlichen Schlagworten werden Fragen, bei deren Discussion wir den Standpunkt der Opportunität obenan stellen, nicht entschieden. Auch die „objective Priorität“ bringt, consequent durchgeführt, in erheblicher Zahl verschollene Namen zum Vorschein, welche nicht minder ungewohnt und unbequem erscheinen als die „mischievous practice“ der „Lois“. Dass diese Methode in vielen Fällen das Gedächtniss

---

1) Nature, Dec. 24, 1891 (nach dem Citat von J. BRITTEN, der in seinem Journal of bot. 1892 p. 53 die Argumentation H.'s mit treffenden Gründen bekämpft).

2) BRITTEN, Journ. of bot. 1887 p. 69.

unnöthig belastet, zeigt das treffende, von R. VON WETTSTEIN[1]) angeführte Beispiel: *Convallaria bifolia* L. hat nach und nach die Namen *Majanthemum Convallaria* Web., *Unifolium quadrifidum* All., *Bifolium cordatum* Fl. Wett. und *Sciophylla convallarioides* Heller erhalten, und jeder dieser Namen müsste nach der „objectiven Priorität“ bei Annahme des betreffenden Gattungsnamens gelten! Mir scheinen überwiegende Zweckmässigkeitsgründe für die Vorschrift der „Lois“ zu sprechen, zu deren Durchführung jetzt wohl nur noch eine verhältnissmässig geringe Zahl von Umtaufungen erforderlich sein würde, die sicher, so unangenehm vielleicht die von BEISSNER, (wie schon von MAXWELL MASTERS in Gardeners' Chronicle) beklagte Namenbildung *Pseudotsuga taxifolia* (Lamb.) Sarg. statt der altgewohnten *P. Douglasii* Carr. auffallen mag, sicher nicht unbequemer sind als z. B. die Voranstellung von *Tetragonolobus Scandalida* Scop. statt des seit 100 Jahren gebräuchlichen Namens *T. siliquosus* Rth.

Eng mit dieser Vorschrift verknüpft ist die weitere Bestimmung der „Lois“, dass die Namen von Varietäten beibehalten werden sollen, falls diese zu Species erhoben wurden, und umgekehrt (Art. 58). Auch hier wird in manchen Fällen die Beseitigung eines altgewohnten Namens durch diese Vorschrift bitter empfunden. So beklagt z. B. Insp. BEISSNER die Bildung des Namens *Magnolia foetida* Sarg. (= *M. virginiana* var. *foetida* L.) für die allbekannte *M. grandiflora* L., und Prof. EATON nimmt diesen Fall zum Anlass, die Zulässigkeit von Ausnahmen von dieser Regel zu beantragen.

Derselbe amerikanische Gelehrte, sowie Prof. J. LANGE sind der Ansicht, dass Namen, die etwas Unrichtiges aussagen, unter allen Umständen verwerflich seien, z. B. *Populus graeca* Ait. und *Asclepias syriaca* L. für nordamerikanische Arten. Unser unvergesslicher A. BRAUN war derselben Meinung, welche auch von SAINT-LAGER mit gewohntem Eifer vertreten wird. Uebrigens ist die Unzulässigkeit derartiger Namen in den „Lois“ Art. 60 3° als Regel festgestellt (wonach *Magnolia foetida* fallen würde).

Prof. LANGE verwirft auch die allerdings seltsam klingenden Namen wie *Selaginella selaginoides* (freilich hat LINNÉ selbst eine *Agrimonia Agrimonioides* L.!) und die völlig tautologischen wie *Linaria Linaria* (L.) Karsten. Auch ich war früher derselben Ansicht, möchte sie aber nunmehr doch für das kleinere Uebel halten, da man früher bei Verwerfung von Namen dieser Art gezwungen war, die willkürlichen Namensänderungen von Schriftstellern wie GILIBERT gewissermassen nachträglich zu sanctioniren; die letzteren sind freilich immer noch in einem Falle nicht zu umgehen, wenn nämlich der ursprüngliche Speciesname in der neuen Gattung bereits vergeben war. So kann *Cucubalus Behen* L. in der Gattung *Silene* seinen Artnamen nicht behalten, weil eine *S. Behen* L. schon existirt. Weshalb nun *S. venosa* Aschers. (= *Cucubalus v.* Gil. 1782) weniger berechtigt sein soll als der auf die ebenso unberechtigte und jüngere Aenderung *Cucubalus inflatus* Salisb. (1796) begründete Namen *S. inflata* Sm. sehe ich nicht ein. Für Namen wie *Linaria Linaria* spricht übrigens auch die Praxis der Zoologen.

---

[1]) Oesterr. bot. Zeitschr. XLI (1891) S. 28, 29.

Dr. BEYERINCK lenkt die Aufmerksamkeit auf die Frage, ob die binäre Bezeichnung der Bastarde wie *Geum intermedium* Ehrh. (= *G. urbanum* × *rivale*) nöthig oder zulässig sei, oder ob dieselben, wie W. O. FOCKE will, lediglich nach den Stammarten zu benennen seien.

Derselbe wünscht die Festsetzung von Normen für die Benennung der pleomorphen Pilze, bei denen allerdings, da z. B. bei den Uredineen in vielen Fällen die Aecidien, in anderen die Teleuto- oder Stylosporenformen zuerst beschrieben worden sind, recht complicirte Prioritätsfragen entstehen.

ALPH. DE CANDOLLE (siehe S. 335) und TH. DURAND-Brüssel regen die Frage an, ob es nicht möglich sei, die Litteratur von dem Ballast völlig überflüssiger Synonyme, zu denen Beide den grössten Theil von O. KUNTZE's 30 000 neuen Namen rechnen, frei zu halten. Mit Recht werden z. B. die zahllosen übel begründeten GANDOGER'schen Arten ignorirt. In Monographien sollte man mindestens nicht immer wieder die Last völlig bedeutungsloser Nebennamen weiter schleppen. Ob es dagegen möglich ist dieselben in einem die vollständige Aufzählung aller vorhandenen Namen bezweckenden Werke wie dem Kew-Index und dessen schon jetzt vorbereiteten Supplementen mit Stillschweigen zu übergehen, ist eine andere Frage.

C. MÜLLER-Berlin regt die ihm bei der Redaction unserer Berichte oft in der Praxis begegnende Frage an, wie es mit der Geschlechtsendung von Varietäten und Formen zu halten sei, die einige Autoren dem grammatischen Geschlecht des Gattungsnamens anpassen, andere aber, dem Geschlecht von varietas oder forma entsprechend, auch bei männlichen oder sächlichen Gattungsnamen weiblich gebrauchen, z. B. *Coprinus fimetarius* var. *macrorhiza*, *Batrachospermum Dillenii* var. *tenuissima*. Er beantragt, das ersterwähnte Verfahren als Regel vorzuschreiben.

Prof. FERD. COHN-Breslau und Mr. T. MEEHAN-Philadelphia wünschen als Regel festgesetzt zu sehen, dass nur eine lateinische Diagnose Priorität für eine Gattung oder Art begründet. Eine solche Bestimmung, deren Nothwendigkeit durch die neuerdings erfolgte Veröffentlichung von Artbeschreibungen in wenig verbreiteten europäischen Sprachen begründet wird, würde immerhin noch eher Aussicht auf Annahme haben, als wenn etwa noch die deutsche, englische and französische Sprache als gleichfalls zulässig hingestellt, und so vor den Sprachen zahlreicherer Bevölkerungen (Russisch und

Spanisch) oder dem Italienischen, das gleichfalls seit Jahrhunderten eine reiche naturwissenschaftliche Litteratur aufzuweisen hat, bevorzugt werden sollte.

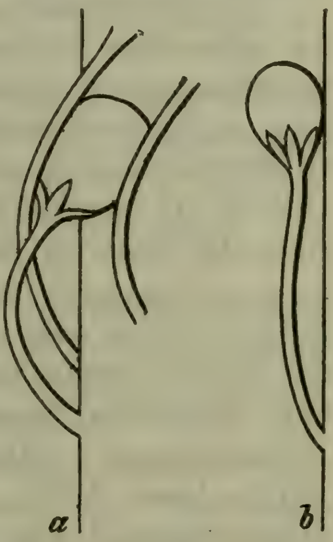
---

47. Friedrich Hildebrand: Biologische Beobachtungen an zwei Eremurus-Arten.

Eingegangen am 10. Juli 1892.

Als ich in diesem Mai eine abgeblühte Blüthentraube von *Eremurus turkestanicus* betrachtete, welche sich im Freiburger botanischen Garten zum ersten Male entwickelt hatte, fiel mir sogleich ihr eigenthümliches Ansehen auf, welches dem eines lose gedrehten Strickes ähnelte und dadurch von denen des schon früher oft beobachteten *Eremurus spectabilis* sehr abwich, so dass ich dieselbe zur allgemeineren Kenntniss bringen möchte.

Den Versuch eine Abbildung von dem ganzen Fruchtstande anzufertigen habe ich wegen der Schwierigkeit einer befriedigenden klaren Darstellung aufgeben müssen und lasse es daher bei der Darstellung einer einzelnen Frucht mit ihrem Stiele und dessen Stellung zur Traubenachse sowie zwei anderer sie deckenden Fruchtstiele bewenden: Fig. a.



Aus dieser Abbildung ersieht man, dass die Frucht mit ihrem Gipfel eng der Fruchtstandsachse sich angelegt und ihr Stiel eine sehr starke Krümmung gemacht hat, in einer und derselben Richtung, durch welche Krümmung er sich weit von der Fruchtstandsachse entfernt hat. Ferner sieht man, dass die anschwellende Frucht rechts und links von je einem höher eingefügten Fruchtstiele bedeckt ist, welche ihr eng anliegen und so der Frucht in ihrer Jugend ein gutes Schutzmittel durch ihre Ueberdeckung gewähren. Ob die Fruchtstiele sich nach aussen krümmen, weil die an ihrer Spitze sitzenden, schwellenden Früchte von anderen Stielen fest an die Fruchtstandsachse angepresst werden, und daher die Stiele bei ihrer Verlängerung nicht anders können, als sich nach aussen umbiegen — oder ob sie diese Umbiegung schon vor dem Einklemmen der Früchte machen, um die letzteren an einen geschützten Ort zu bringen, muss ich dahin gestellt sein lassen, da mir die betreffenden Beobachtungen fehlen. Wahrscheinlicher ist es mir, dass die Stiele selbständig diese für den Fruchtschutz nützliche Bewegung machen, da in einem späteren Stadium, wo ein Theil der angesetzten Früchte — die Gründe siehe unten — vertrocknete und zusammenschrumpfte, ihre Stiele sich nicht gerade aufwärts streckten.

Nach einiger Zeit, wenn die heranwachsenden Früchte keines Schutzes mehr bedürfen, sind sie aus der früheren Bedeckung der sie vorher schützenden Fruchtstiele zum Theil herausgequollen.

Von besonderem Interesse ist es nun, dass der so nahe verwandte *Eremurus spectabilis* sich in den Fruchtständen von dem *Eremurus turkestanicus* ganz abweichend verhält und nicht den beschriebenen Schutz der jungen Früchte zeigt. Diese liegen hier mit ihrer einen Seite der Fruchtstandsachse an und sind in keiner Weise von den Stielen anderer Früchte bedeckt; ihr Stiel liegt fast gerade aufrecht und macht nur eine ganz schwache Krümmung nach aussen, wie dies die Fig. b andeutet. Durch dieses Verhältniss wird an den jungen Fruchtständen von *Eremurus spectabilis* ein Ansehen hervorgebracht, von welchem dasjenige des *Eremurus turkestanicus* sehr abweicht; in späteren Stadien sind die Fruchtstände beider Arten weniger auffallend von einander verschieden.

Die vorstehenden Beobachtungen sind keineswegs erschöpfende und sollen hauptsächlich dazu dienen, andere, welche im nächsten Frühjahr Gelegenheit haben diese beiden *Eremurus*-Arten in Blüthe zu sehen, zu genaueren Beobachtungen über die absonderlichen Krümmungen der Fruchtstiele von *Eremurus turkestanicus* zu veranlassen.

Die Fruchtstände dieser beiden *Eremurus*-Arten sind wieder eines der zahlreichen Beispiele, welche uns zeigen, dass man in biologischer Beziehung keinen Schluss von einer Art einer Gattung auf die anderen auch noch so verwandten derselben Gattung machen darf. Ungeachtet Herr BURCK in seinem Aufsatz: Ueber die *Aristolochia*-Blüthe (Botan. Zeitg. 1892 S. 41) ungefähr dasselbe ausspricht, indem er sagt, „was bei der einen Art Regel ist, muss darum auch nicht nothwendig bei der anderen vorkommen", verallgemeinerte er doch seine an einigen *Aristolochia*-Arten in Java gemachten Blüthenbeobachtungen auf alle Arten der grossen Gattung *Aristolochia* und bezweifelt die Richtigkeit meiner über *Aristolochia Clematitis* (PRINGSHEIM's Jahrb. V, S. 363) gemachten Beobachtungen und Darstellungen, mit denen auch CORRENS (PRINGSHEIM's Jahrb. XXIV, S. 161) neuerdings im Grossen und Ganzen übereinstimmend sich ausgesprochen hat. Ich möchte bei dieser Gelegenheit nur den Widerspruch in BURCK's Schrift constatiren, und halte es nicht für nöthig auf letztere irgend wie und wo näher zu antworten, da die Verallgemeinerung der in Java an *Aristolochia*-Arten gemachten Beobachtungen auf die bei uns einheimische, von BURCK gar nicht beobachtete *Aristolochia Clematitis* jedem Leser der ganzen Abhandlung wohl sogleich als unzulässig aufgefallen sein wird, so dass er wissen wird, was von dem Schlusssatz derselben zu halten ist, welcher lautet: „Ich glaube somit dargethan zu haben, dass SPRENGEL's Auffassung der *Aristolochia*-Blüthe (Selbstbestäubung, durch Insecten vermittelt) richtiger war als die von HILDEBRAND.“ Ausserdem bin ich kein Freund von litterarischen Streitigkeiten; nur eine Stelle aus einem von FRITZ MÜLLER in dieser Angelegenheit an mich gerichteten Brief möchte ich hier anführen: „Ihre Darstellung der Bestäubungsweise der Aristolochien habe ich für *Aristolochia macrura* in allen wesentlichen Stücken durchweg bestätigen können und kann nicht umhin ernste Zweifel zu hegen an der Richtigkeit von BURCK's Angaben und Schlüssen“.

Doch kehren wir zurück zu *Eremurus*, und zwar zu der Bestäubung von *Eremurus spectabilis*, welche ich in der Flora von 1881 Nr. 32 zuerst beschrieben habe.

Die grösste Eigenthümlichkeit dieser Blüthen besteht darin, dass die Blüthenhülle durch Einrollen ihrer Blätter ihr Ansehen und damit ihre Function als Schauapparat verliert, ehe die Antheren sich öffnen, die Narbe empfängnissfähig ist und Honigsaft ausgeschieden wird, so dass die Blüthen zuerst einzig und allein dazu dienen, um den Blüthenstand für die Bestäuber aus der Ferne sichtbar zu machen. Von letzteren beobachtete ich damals nur ein bienenartiges Insect in einigen wenigen Individuen, welches, durch die geöffneten Fenster des Gewächshauses kommend, die unteren, mit entwickelter Narbe versehenen Blüthen zuerst besuchte, aber aus diesen den Honigsaft nicht saugte, sondern zu jenen Blüthen aufstieg, deren Antheren sich soeben geöffnet hatten, aus welchen es den Pollen sammelte.

Es hat darauf H. MÜLLER (Bot. Zeitung 1882, S. 278) die biologische Bedeutung des eigenthümlichen Blühens von *Eremurus spectabilis* zum Gegenstand einer Erörterung gemacht, wobei er aber nur eine kurze Vermuthung darüber ausspricht, welches die Bestäuber sein möchten.

Später hat dann U. DAMMER (Einige Beobachtungen über die Anpassung der Blüthen von *Eremurus altaicus* an Fremdbestäubung in Flora 1888 S. 185) eine Beschreibung der Bestäubungseinrichtungen von *Eremurus altaicus* gegeben, welche denen, welche ich von *E. spectabilis* schon früher beschrieben, vollständig gleichen. DAMMER beobachtete Individuen von *Syrphus Pinastri*, welche nach Blattläusen suchten und dabei die Bestäubung vollzogen, während Hummeln, Honig suchend, letzteres nicht thaten. DAMMER meint, dass die Syrphiden von der Pflanze angezogen würden, weil sie die grünen Flecken an den eingerollten Perigonalblättern für Blattläuse hielten. Ob bei wiederholter Enttäuschung diese Syrphiden ihre weiteren Besuche der Blüthenstände nicht eingestellt haben würden, muss ich dahin gestellt lassen.

In diesem Frühjahr hatte ich nun ausgezeichnete Gelegenheit die Bestäubung von *Eremurus spectabilis* im Freiburger botanischen Garten zu beobachten, da in demselben 9 Blüthenstände zu gleicher Zeit in Blüthe standen und nur von den gewöhnlichen Honigbienen in Menge besucht wurden, so dass ich dieselben jedesmal in Thätigkeit fand, wenn ich in dem Garten an den Pflanzen vorbeikam, was mir also gute Gelegenheit gab sie zu beobachten. Dieselben flogen immer von unten an die Blüthenstände an und verhielten sich in den einzelnen Individuen ganz verschieden. Die einen sammelten nur Honig, die anderen nur Pollen, was schon von vornherein leicht an den rothbraunen Höschen der Pollensammler zu erkennen war, während die Honigsammler keine solchen Höschen hatten.

Die ersteren fingen ihr Sauggeschäft sogleich an den unteren, mit vorstehendem Griffel und entwickelter Narbe versehenen Blüthen an, wo die Filamente schon verkrümmt und die Antheren von Pollen entleert waren; sie stiegen dann auf bis zu den Pollen liefernden Blüthen, liessen diese aber ganz unbeachtet und tauchten ihren Rüssel sogleich in das Innere der Blüthen, wobei ihnen ohne ihre Absicht einiger Pollen anhaftete. Niemals sah ich einen solchen Honigsammler Pollen mit Absicht holen.

Die Pollensammler stiegen hingegen, unbekümmert um den Honig der unteren Blüthen, zu den Pollen liefernden, oberen auf, wo sie an den Antheren herumarbeiteten; nur in ganz seltenen Fällen sah ich einen Pollensammler auch Honigsaft saugen.

Beide Sorten, die Pollensammler und die Honigsammler, verliessen den Blüthenstand, sobald sie an den Saft der pollenlosen oberen Schaublüthen angelangt waren, ich sah keinen einen Versuch machen hier Pollen oder Honigsaft zu holen.

Bei dieser Thätigkeit der Bienen tragen sie nun unausbleiblich den Pollen von jungen Blüthen auf die Narbe der älteren, an dem zunächst besuchten Blüthenstande unten befindlichen, so dass hierdurch die Bestäubung zwischen verschiedenen Pflanzen hervorgebracht wurde. Die Folge hiervon war ein so reichlicher Fruchtansatz, dass keine Blüthe ohne diesen blieb.

Nach diesen Beobachtungen wird es höchst wahrscheinlich, dass auch in ihrer Heimath die Pflanze bienenartige Insecten zu Bestäubern hat, denen sie ja ausgezeichnet angepasst ist.

An dem in der Fruchtbildung oben besprochenen *Eremurus turkestanicus* beobachtete ich ganz dieselbe Bestäubungseinrichtung wie bei *Eremurus spectabilis*, sah aber keine Bestäuber und nahm daher die

Bestäubung vor, welche zwar in allen Blüthen soweit von Erfolg war, dass ihre Fruchtknoten anschwellen und die oben beschriebene Lage annahmen; zur vollständigen Entwickelung kamen aber nur wenige dieser Früchte, wahrscheinlich deswegen, weil beim Vorhandensein nur eines blühenden Exemplares die Bestäubung nur zwischen den Blüthen dieses allein vorgenommen werden konnte.

48. Arthur Meyer: Chloralkarmin zur Färbung der Zellkerne der Pollenkörner.

Eingegangen am 20. Juli 1892.

Die Demonstration der Zellkerne der Pollenkörner und ähnlicher wenig durchsichtiger Objecte gelingt leicht unter Benutzung eines von mir zu diesem Zwecke zusammengestellten Reagens, welches folgendermassen bereitet wird.

Chloralkarmin.
0,5 *g* Carmin
20,0 *ccm* absoluter Alkohol
30 Tropfen Salzsäure

werden 30 Minuten im Wasserbade, in einem Kölbchen, im Kochen erhalten, dann werden hinzugefügt 25 *g* Chloralhydrat.

Nach dem Erkalten wird die Lösung filtrirt. Man bringt einen Tropfen des Reagens auf den Objectträger, setzt die Pollenkörner hinzu, legt ein Haar daneben und auf dieses das Deckglas, damit die Pollenkörner frei in der Flüssigkeit liegen.

Nach etwa 10 Minuten treten die Zellkerne scharf und roth gefärbt hervor, nach und nach verblasst aber die Farbe wieder.

Gelatine wird durch das Reagens verflüssigt, so dass man auch die Zellkerne der Pollenschläuche, welche auf Nährgelatine wuchsen, leicht damit färben kann.

49. G. de Lagerheim: Notiz über phycochromhaltige Spirochaeten.

Eingegangen am 23. Juli 1892.

Die Gattung *Spirulina* Link unter den blaugrünen Algen umfasst bekanntlich fadenförmige Arten, welche keine besondere Scheide besitzen, aus gleichartigen Zellen bestehen, spiralig gedreht sind und eine charakteristische Eigenbewegung besitzen. Diese äussert sich als ein langsames Kriechen mit gleichzeitiger Drehung um die Achse der Spirale und durch Hin- und Herpendeln. Aus dieser Gattung schied STIZENBERGER[1]) die mit deutlichen Querwänden versehenen Arten aus und bildete für sie die Gattung *Arthrospira*. Von den Algologen wurde dieses neue Genus aber nicht angenommen und wurde schliesslich ganz vergessen. Dann machte der Monograph der homocysten Nostocaceen, GOMONT[2]), die interessante Entdeckung, dass die feineren Spirulinen, welche sich gewöhnlich lebhafter als die grösseren bewegen, einzellig sind; die Gattung *Arthrospira* Stizenb. müsste deshalb wieder hergestellt werden. Hierdurch unterscheidet sich *Spirulina* (Link) Gom. von allen übrigen fadenförmigen Phycochromaceen. Dagegen stimmt sie in dieser Beziehung mit *Spirillum* und *Spirochaete* überein, welche vor der Theilung einzellig sind. Die nicht Endosporen oder Schwefelkrystalle bildendenden Spirillen und Spirochaeten unterscheiden sich von *Spirulina* nur dadurch, dass sie ungefärbt sind, Cilien besitzen und in Folge davon sich viel lebhafter bewegen. In Anbetracht dieser Uebereinstimmung werden diese Organismen nicht selten[3]) in dieselbe Familie neben einander gestellt. Die Entdeckung GOMONT's macht eine nähere Verwandtschaft zwischen *Spirulina* Gom. und *Spirochaete* sehr wahrscheinlich und knüpft die Bacterien näher an die blaugrünen Algen. Diese vermuthete Verwandtschaft wird zur Gewissheit durch einen von mir neuerlich gemachten Fund.

Unter Algen, die ich Anfang dieses Monats auf einer sumpfigen Wiese bei Chillogallo, etwa 5 Kilometer südlich von Quito, eingesammelt hatte, fand ich zwei Organismen, welche *Spirulina* und *Spirochaete* sehr nahe aneinanderknüpfen. Sie zeigten alle Charaktere

---

1) Hedwigia 1854, pag. 32.

2) M. GOMONT, Essai de classification des Nostochacées homocystées, pag. 2 (Sep. aus Journ. de Bot. 1890).

3) Vergl. z. B. KIRCHNER, Algen Schlesiens, pag. 250, 251.

einer *Spirochaete*, waren aber blaugrün gefärbt. Die Fäden waren korkzieherförmig und sehr dicht zusammengedreht, so dass die Umgänge dicht aneinander lagen; die eine Form war scheinbar 2 μ dick, die andere etwas dünner. Unter den Algen war *Oscillaria leptotricha* Kütz. viel vorhanden, und die beiden blaugrünen Spirochaeten zeigten genau dieselbe Farbe wie diese. Die Bewegung derselben war ausserordentlich lebhaft. Gewöhnlich schwammen die Fäden in Form von losen Spiralen (also doppelt spiralig gedreht) mit grosser Geschwindigkeit hin und her. Plötzlich wurde die Bewegung ganz unregelmässig, die Fäden krümmten sich in der verschiedensten Weise und schlugen krampfhaft nach allen Seiten wie eine verwundete Schlange. Bei eintretendem Sauerstoffmangel wurde die Bewegung träger und hörte schliesslich fast gänzlich auf. Ich zweifle nicht daran, dass die Fäden an beiden Enden mit Cilien versehen sind; die polaren Strudel sprechen sehr dafür. Da der Organismus von einer Membran umgeben ist, so wäre die äusserst lebhafte Bewegung sonst nicht zu erklären. Nachweisen konnte ich die Cilien allerdings nicht. Bei Tödtung mit Jod-Jodkalium zerfielen die Fäden in kleinere Stücke, an welchen keine Geisseln zu beobachten waren. Uebrigens waren sie so spärlich vorhanden, dass genauere Untersuchungen nicht vorgenommen werden konnten.

Die beiden Organismen sind offenbar nahe mit *Spirochaete* verwandt, von welcher Gattung sie sich nur durch die Anwesenheit von Phycochrom unterscheiden. Sie sind aber auch mit *Spirulina* Gom. nahe verwandt und bilden also ein Bindeglied zwischen Bacterien und Nostocaceen. Es dürften sich wohl mehrere ähnliche Formen finden, die ich in einer besonderen Gattung, *Glaucospira*, zusammenfassen möchte.

Glaucospira Lagerh. nov. gen.

Von *Spirochaete* durch den Gehalt an Phycochrom verschieden.

1. *G. agilissima* n. sp.

Fäden sehr eng spiralig gewunden, anscheinend 2 μ dick, blaugrün, äusserst lebhaft beweglich.

2. *G. tenuior* n. sp.

Wie vorige, aber etwas dünner und heller gefärbt.

Standort beider Arten: unter verschiedenen Algen auf einer sumpfigen Wiese bei Chillogallo südlich von Quito (Ecuador); am Ende der Regenzeit (Juni) aufgefunden.

Mikrobiologisches Laboratorium der Universität Quito,
10. Juni 1892.

50. G. de Lagerheim: Ueber die Fortpflanzung von Prasiola (Ag.) Menegh.

Mit Tafel XX.

Eingegangen am 23. Juli 1892.

Obgleich die Gattung *Prasiola* (Ag.) Menegh. nicht weniger als vier Mal zum Gegenstand von Monographien gemacht worden ist, so sind doch unsere Kenntnisse über ihre Fortpflanzungsweise recht mangelhaft und unsicher. Der erste Monograph der Gattung, JESSEN[1]), hat zuerst eine Art Fortpflanzungszellen bei *Prasiola* beobachtet. Der zweite Monograph der Gattung, LAGERSTEDT[2]), hat sie auch beobachtet und beschreibt sie unter dem Namen von unbeweglichen Gonidien folgendermassen. Es sind dies weiter nichts als vegetative Zellen, die, nachdem sie sich abgerundet und mit einer dicken Membran umgeben haben, sich von dem übrigen Zellengewebe loslösen und zu neuen Individuen auswachsen. Die Transformation der vegetativen Zellen zu solchen Gonidien erfolgt am Rande des Thallus; die dort liegenden Zellen runden sich ab und erscheinen einander mehr genähert, so dass die Gruppirung in Areolen verwischt wird. Ob der dritte Monograph der Gattung, J. G. AGARDH[3]) etwas über diese Gonidien sagt, weiss ich nicht, da mir seine Abhandlung nicht zugänglich ist. Der vierte Monograph der Gattung, IMHÄUSER[4]), scheint ähnliche Fortpflanzungszellen bei *P. furfuracea* (Fl. Dan.) Menegh., *P. stipitata* Suhr, *P. Sauteri* Menegh. beobachtet zu haben. In seiner Bearbeitung der Chlorophyceen erwähnt WILLE[5]) dieselben Zellen und nennt sie „Vermehrungsakineten“, die aus vegetativen Zellen entstehen, welche sich mit einer dicken Membran umgeben, sich von dem Mutterindividuum frei machen und zu neuen Individuen auswachsen“.

Einige Angaben in der (mir zugänglichen) Litteratur deuten darauf hin, dass bei *Prasiola* ausser den Akineten noch eine Art Aplanosporen

---

1) C. F. G. JESSEN, Prasiolae generis algarum monographia, Kiel 1848.

2) N. G. W. LAGERSTEDT, Om algslägtet *Prasiola*, pag. 16, Upsala 1869.

3) J. G. AGARDH, Till Algernas Systematik. Nya Bidrag. Afd. III (Acta Univ. Lund., T. XIX, 3, II).

4) L. IMHÄUSER, Entwickelungsgeschichte und Formenkreis von *Prasiola* (Flora, Bd. 97, 1889); nach Ref. in JUST's Botan. Jahresb.

5) N. WILLE, Chlorophyceae, pag. 79 (ENGLER und PRANTL, Natürliche Pflanzenfamilien, I).

vorkommen. Diese Angaben scheinen den Systematikern entgangen zu sein, denn man findet sie nicht in den *Prasiola*-Diagnosen der neueren systematischen Werke erwähnt. BORNET und THURET[1]) erwähnen nämlich bei der Besprechung von *Porphyra*, dass die Sporen von *Prasiola stipitata* Suhr sich ganz so wie bei *Porphyra* bilden. Sie sind unbeweglich, vergrössern sich bei der Keimung und theilen sich dann in zwei Zellen, von denen die eine zum Haftorgan wird, während die andere den neuen Thallus erzeugt. Später hat GAY[2]) das THURET'sche Material dieser Alge untersucht und jene Sporen nebst ihrer Keimung abgebildet. Ferner giebt SCHMITZ[3]) an, dass bei *Prasiola* die Zellen „in zahlreiche unbewegliche Keimzellen“ sich zertheilen.

Die vorliegenden Daten über das Vorkommen von Zoosporen bei *Prasiola* sind sehr unzureichend. Die erste Angabe darüber finden wir bei LAGERSTEDT[4]). Nach ihm wurden Zoosporen in einem Gemisch von *Prasiola stipitata* Suhr und *Hormidium marinum* Aresch. beobachtet, aber es konnte nicht nachgewiesen werden, ob sie von der *Prasiola* oder dem *Hormidium* ausgingen. Bei *Schizogonium murale*, welches identisch mit junger *Prasiola crispa* ist, machte SCHMITZ[5]) folgende Beobachtung über die Fortpflanzung. „Die Fortpflanzung geht in der Weise vor sich, dass in einzelnen Abschnitten des Fadens eine sehr reichliche Vermehrung der Zellen durch wiederholte Theilung erfolgt, während die Zellmembranen stark aufquellen. Die einzelnen kleinen Zellen lösen sich dadurch aus dem engen Verbande und gestalten sich „anscheinend“ zu eiförmigen Schwärmern, die mit zwei Cilien versehen davon schwärmen“. Bei J. AGARDH[6]) findet sich eine Beschreibung der Zoosporenbildung von *P. cornucopiae* J. Ag. vor. Dieselbe ist aber unklar, und die beigefügten Abbildungen sind nicht geeignet, um eine klare Vorstellung von dem Verlauf geben zu können. WILLE[7]) sagt deshalb in seiner Diagnose von *Prasiola* geradezu „Schwärmzellen und Befruchtung unbekannt“. Schliesslich hat BORZÌ[8]) in neuester Zeit Zoosporen bei *Prasiola* beobachtet. Er sagt nämlich: „Questa funzione compiesi anche nella *Prasiola* per mezzo di zoospore bicigliate . . . .“ und weiter: „Tutte le Prasiolacee si riproducono in via agamica per zoospore bicigliate“. Näheres darüber wird er in seinen Studi Algo-

---

1) THURET, Etudes phycologiques publiées par ED. BORNET, Paris 1878; nach JUST's Botan. Jahresber.

2) FR. GAY, Recherches sur le développement et la classification de quelques Algues vertes, pag. 82, pl. XIV, fig. 134, Paris 1891.

3) FR. SCHMITZ, Die Chromatophoren der Algen, pag. 174, Bonn 1882.

4) l. c, pag. 39.

5) FR. SCHMITZ, Ueber die Zellkerne der Thallophyten (Niederrhein. Ges. für Nat. u. Heilk. in Bonn 1879); nach JUST's Botan. Jahresber.

6) l. c, pag. 76.

7) l. c.

8) A. BORZÌ, Noterelle Algologiche, pag. 374 (Nuova Notarisia, Ser. II, 1891).

logici, fasc. 2 publiciren. Nach dem, was derselbe Autor in einem früheren Aufsatze[1]) sagt („studiando lo sviluppo delle zoospore di . . . *Prasiola*"), scheint er auch ihre Entwickelung beobachtet zu haben. In demselben Aufsatz erwähnt er auch eine „forma sticococcoide" von *Prasiola crispa*[2]).

Dass sich die *Prasiola*-Arten durch losgelöste Thallus-Stückchen oder (bei *P. crispa* und *P. antarctica*) durch fadenförmige Auswüchse am Rande vermehren können, ist von mehreren Beobachtern (z. B. LAGERSTEDT und IMHÄUSER) wahrgenommen, und ich kann es nur bestätigen.

Das ist, was mir über die Fortpflanzung von *Prasiola* bekannt geworden ist. Ich gehe jetzt zur Schilderung meiner eigenen Beobachtungen über.

Als ich im August vorigen Jahres einen Fluss am Fusse des Cotopaxi durchreiten musste, bemerkte ich an den Steinen eine dunkelgrüne Alge, die eingesammelt wurde und sich nachher als eine schöne *Prasiola* herausstellte. Der Fluss (zwischen Tiopullo und Mulaló in der Provinz Leon, Ecuador) kam von den mächtigen Schneemassen des Vulcans und führte sehr kaltes und klares Wasser. Es war mir damals unmöglich die Alge näher zu untersuchen oder in Cultur zu nehmen; ich musste mich damit begnügen eine Portion davon für WITTROCK's und NORDSTEDT's Exsiccatenwerk einzusammeln und zu trocknen. Ich hatte schon die Absicht, eine Reise nach diesem ungastlichen Orte extra vorzunehmen, um die Entwickelung der Alge an Ort und Stelle zu verfolgen, als ich Ende Mai das Glück hatte, die Alge ganz in der Nähe von Quito wiederzufinden. Die Alge kommt hier in einem Flusse mit kaltem Wasser, der westlich von der Stadt vom Pichincha herunterstürzt. Zwei Formen wurden beobachtet: eine mit grösserem Thallus, an den Steinen im Fluss, und eine mit ganz kleinem Thallus, welche einige Felsen an einem kleinen Wasserfalle dicht überzog. Die Alge gehört zum Formenkreis von *Prasiola mexicana* J. Ag., welche vorher in Mexico (Cordilleras de los Andes bei Santa Maria Alpatlachua und auf dem östlichen Abhang des Vulcans Pico de Orizaba bei Aguas santas zwischen Hacienda de Mirados und Totutla, 3000—7500 Fuss ü. M.) von LIEBMANN[3]), in Bolivia (Provincia Larecajo, Sorata, rio de Challasuijo, Paracollo, Anilaya, 2700—3800 *m* ü. M.) von MANDON[1]) und in Colorado (9000 engl. Fuss ü. M.) von BRANDEGEE[4]) gefunden worden ist. Es ist daher nicht auffallend sie auch in Ecuador anzutreffen; wahrscheinlich kommt sie hier an mehreren geeigneten Localitäten (Flüssen mit kaltem Wasser) vor. Offenbar vertritt sie in Amerika die in alpinen Gegenden Europas an ähnlichen Standorten vorkommende *P. fluviatilis* (Somm.) Aresch.

---

[1]) A. BORZÌ, Stadii anamorfici di alcune Alghe verdi, pag. 405 (Nuov. Giorn. botan. Ital., Vol. XXII, No. 3, 1890).

[2]) Stad. anam. pag. 409.

[3]) Vergl. LAGERSTEDT, l. c., pag. 26.

[4]) Vergl. F. WOLLE, Fresh-water Algae of the United States, pag. 107, Bethlehem, Pa. 1887.

Die folgende Beschreibung bezieht sich auf Exemplare vom Pichincha. Jüngere Exemplare[1]) dürften immer festsitzend sein. So lange sie nur 1—4 *mm* lang sind (Taf. XX, Fig. 1—4) haben sie einen keulenförmigen Umriss. Sehr frühzeitig (Taf. XX, Fig. 5—8) verbreitern sie sich und bekommen allmählich einen unregelmässigen triangulären, rundlichen oder eiförmigen Umriss (Taf. XX, Fig. 9—12) Dadurch unterscheidet sich diese Form von *P. fluviatilis*, welche, so lange sie angewachsen ist, immer schmal bandförmig bleibt. Die ausgewachsenen Exemplare haben dieselbe unregelmässige Gestalt wie die jüngeren. Oft sind sie länger als breit, oft aber auch breiter als lang. Sie können bis 8 *cm* lang und 6 *cm* breit werden. Der Rand ist nicht eben, sondern buchtig oder gekerbt. Die Alge ist in der verschiedensten Weise kraus (besonders an der Basis), wellig und gefaltet, und oft ist der Rand stellenweise eingerollt. Die Farbe ist schön grün. Beim Trocknen löst sich die Alge vom Papier ab. Die von LAGERSTEDT studirte Form (aus Bolivien?) hatte eine schmutzig grüne Farbe und haftete ziemlich fest am Papier. Das Befestigungsorgan ist sehr kurz und zeigt den von LAGERSTEDT[2]) beschriebenen Bau. Im unteren Theile des Thallus ist die Anordnung der Zellen in Areolen ziemlich deutlich, und die Intercellularsubstanz ist reichlich vorhanden. Hier ist der Thallus auch dicker als im oberen Theil. Im oberen Theil des Thallus liegen die Zellen einander sehr nahe und die Intercellularsubstanz ist sehr wenig ausgebildet, so dass die areolirte Anordnung der Zellen weniger deutlich ist[3]) und der Thallus sehr wenig dicker ist als die Höhe der Zellen. Der Zellendurchmesser wechselt zwischen 10 und 16 μ. Ihre Membran ist von der Intercellularsubstanz scharf abgegrenzt. Der Zellinhalt zeigt den für *Prasiola* typischen Bau, hat also ein sternförmiges, centrales, grünes Chromatophor, welches ein Pyrenoid[4]) und einen Zellkern enthält.

Die äquatorianische Form von *P. mexicana* J. Ag. unterscheidet sich etwas von der von LAGERSTEDT untersuchten (bolivianischen?). Die Farbe ist rein grün, die Alge haftet nicht am Papier und die Zellen sind grösser (bei der LAGERSTEDT'schen Form 6—10 μ). Ich möchte deshalb die äquatorianische Pflanze als *P. mexicana β quitensis* Lagerh. nov. var. bezeichnen.

---

[1]) An diesen wuchs, oft sehr reichlich, *Chamaesiphon curvatus* Nordst., vorher gefunden auf Novaja Semlja, im nördlichen Schweden, auf New Zealand und bei Honolulu. Diese Alge scheint vorzugsweise in alpinen oder subalpinen Flüssen und Bächen vorzukommen.

[2]) l. c., pag. 27, Fig. 2 auf der Tafel.

[3]) Untersucht man die Alge in concentrirter Rohrzuckerlösung, so tritt die Felderung deutlicher hervor.

[4]) *Prasiola mexicana* eignet sich sehr gut zum Studium der inneren Structur

Gleich nach dem Einsammeln wurde die *Prasiola* in Cultur genommen, um ihre Entwickelungsgeschichte kennen zu lernen. Es wurden dazu flache, grosse Teller benützt, damit das Wasser immer reich an Sauerstoff blieb. Für die übrigens nicht leichte Cultur von Algen, die in kaltem, schnell fliessendem Wasser wachsen, ist dies nothwendig, sonst sterben sie sehr bald ab. Durch diese Culturmethode konnte die *Prasiola* lange am Leben erhalten werden, und sie entwickelte sogar zweierlei Propagationszellen, nämlich die bekannten sog. Gonidien (LAGERSTEDT, Akineten WILLE) und eine Art Aplanosporen. Zur Bildung von Zoosporen konnte ich die Alge leider nicht bewegen. Vielleicht bildet sie überhaupt keine.

Wie andere *Prasiola*-Arten vermehrt sich *P. mexicana* durch losgelöste Thallusstückchen, welche an Steinen, Zweigen und anderen Gegenständen im Flusse hängen bleiben und weiterwachsen. Ein Befestigungsorgan scheinen diese Thallen nicht auszubilden.

Ausserdem wurde eine Vermehrung durch die bekannten Gonidien constatirt. Diese erfolgte in der Weise, dass die Intercellularsubstanz welche den Rand des Thallus bildet, verschleimte, worauf einzelne Zellen oder kleinere Zellengruppen sich abrundeten und freimachten (Taf. XX, Fig. 13). Eine vorausgegangene Theilung der vegetativen Zellen behufs Bildung dieser Propagationszellen konnte nicht beobachtet werden. Im Vergleich zu den übrigen Arten (vergl. LAGERSTEDT und WILLE) haben die Gonidien von *P. mexicana β. quitensis* nur eine dünne Membran und unterscheiden sich von den gewöhnlichen vegetativen Thalluszellen nur durch ihre mehr rundliche Form. An meinem Material wurden sie nur spärlich gebildet.

Dagegen kann sich die vorliegende *Prasiola* auf eine andere Weise und zwar sehr ausgiebig vermehren, nämlich durch eine Art ungeschlechtliche Sporen. Die sporenbildenden Exemplare sind schon ohne jede Vergrösserung leicht zu erkennen. Der obere, peripherische Thallustheil ist hellgrün, in verschiedener Weise zerschlitzt, sehr weich und haftet beim Trocknen auf Papier sehr fest. Immer ist diese hellgrüne, weiche Zone am Rande des oberen Theiles des Thallus vorhanden,

---

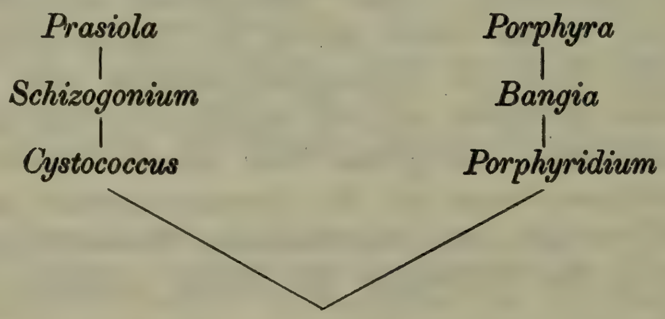
der Pyrenoide. Behandelt man durch Alcohol absol. gehärtete Thallusstückchen mit concentrirter Kalilauge, so erkennt man das Krystalloid des Pyrenoids in einem hellen Hofe liegend sehr deutlich. Die Krystalloide sind von verschiedener Form, gewöhnlich aber rhombisch (Taf. XX, Fig. 23). Wahrscheinlich sind sie eben so leicht nachzuweisen bei *Prasiola crispa* und den *Schizogonium*-Arten. Da diese im nördlichen und mittleren Europa sehr häufigen Algen auch im Winter leicht beschafft werden können, so würden sie in jenem Falle als gute Demonstrationsobjecte dienen können.

niemals an der Basis. Der Uebergang dieser Zone in den mittleren und unteren Theil des Thallus ist ein allmählicher. Im Mikroskop betrachtet erscheint diese Zone als aus von den vegetativen Zellen verschiedenen Zellen bestehend, welche sich am Rande des Thallus anscheinend in eine Unmenge kleiner freier Zellen auflösen. Es sind dies die Sporen, welche in folgender Weise entstehen.

Der rein vegetative Thallus ist immer einschichtig (auch bei der Bildung der sog. Gonidien) und besteht aus einander genäherten Zellen mit ziemlich scharfen Ecken (Taf. XX, Fig. 14, 15). Eine Anordnung der Zellen in grösseren oder kleineren Areolen ist mehr oder weniger deutlich. Das erste Zeichen zu einer beginnenden Fructification ist, dass die Zellen sich etwas abrunden, sich vergrössern, und dass die areolirte Anordnung derselben fast unkenntlich wird. Die Zellen können sich nun entweder unmittelbar zu Sporangien ausbilden oder erst nach einer vegetativen Theilung. Im ersten Falle theilen sie sich zuerst durch eine verticale Wand (Taf. XX, Fig. 16, 17), und jede der beiden Tochterzellen theilt sich darauf durch je eine horizontale Wand (Taf. XX, Fig. 18). Im zweiten Falle wachsen die Zellen zunächst in die Höhe, so dass der Thallus dicker wird und theilen sich darauf durch eine horizontale Wand in zwei gleich grosse Zellen (Taf. XX, Fig. 19). Diese beiden Tochterzellen theilen sich darauf durch je eine verticale und horizontale Wand und runden sich ab (Taf. XX, Fig. 20, 21). Die Theilungen sind jetzt abgeschlossen und die Sporangien ausgebildet. Im ersten Falle besteht der Thallus aus einer Schicht, im zweiten Falle aus zwei Schichten von Sporangien. Jedes Sporangium besteht aus vier Zellen. Diese kleinen Zellen runden sich jetzt etwas ab und lösen sich, durch partielle Verschleimung der Membranen, sowohl von einander als von der Wand des Sporangiums los, mit welcher sie vorher in fester Verbindung standen. Diese kleinen Zellen repräsentiren die Sporen, welche jetzt fertig ausgebildet sind. Ihre Freimachung erfolgt durch das Verschleimen der Intercellularsubstanz und der Sporangium-Membran. Dieses Verschleimen schreitet von aussen nach innen fort, so dass zuerst die an der Thallusoberfläche liegende und ihr parallele Wand des Sporangiums aufgelöst wird. Durch diese Oeffnung werden die Sporen sehr oft ausgestossen, was ich sehr häufig direct beobachtet habe. Der grösste Theil derselben bleibt aber liegen, bis die Intercellularsubstanz und die Sporangiumwände ganz zerflossen sind. Sie werden dann von dem fliessenden Wasser fortgeführt. Die Ausbildung und das Freiwerden der Sporen schreitet in basipetaler Richtung fort.

Die freien Sporen (Taf. XX, Fig. 22) sind von ziemlich unregelmässiger Gestalt, rundlich, eiförmig, rectangulär, triangulär etc., fast immer mit abgerundeten Ecken. Die rundlichen sind 6—8 μ im Durchmesser, die länglichen 10—14 μ lang und 6—8 μ breit. Sie haben eine dünne, aber sehr deutliche Membran, welche farblos und glatt ist. Der Inhalt der Sporen ist rein grün. Zuweilen beobachtet man Doppelsporen. Die Sporen sind vollständig bewegungslos. Leider ist es mir nicht gelungen die weitere Entwickelung derselben zu verfolgen; sie gingen in meinen Culturen zu Grunde, von *Cladothrix* und anderen Bacterien überwuchert.

Ohne Zweifel sind es diese Sporen, welche BORNET und THURET[1]) bei *Prasiola stipitata* und SCHMITZ[2]) bei einer nicht näher bezeichneten Art beobachtet, aber nicht näher beschrieben haben. BORNET und THURET vergleichen sie mit den Sporen von *Porphyra*, und in der That ist die Uebereinstimmung so gross, dass man die Sporen von *Prasiola* geradezu als Tetrasporen bezeichnen kann. Allerdings unterscheiden sie sich von den Florideen-Tetrasporen dadurch, dass sie von einer Membran umgeben sind. BORNET und THURET sowie SCHMITZ[3]) weisen auf die Uebereinstimmung von *Porphyra* mit *Prasiola* hin, und der letztgenannte Autor will die Bangiaceen neben die Schizogoneen (*Prasiola* etc.) stellen. Früher wurden allgemein *Porphyra* und *Prasiola* in dieselbe Familie (*Ulvaceae*) gestellt, und dasselbe thut noch jetzt J. AGARDH. Es lässt sich auch nicht leugnen, dass viele Momente für eine nähere Verwandtschaft zwischen *Prasiola* und *Porphyra* sprechen. Der Aufbau des Thallus ist bei beiden Gattungen derselbe. In den Zellen beider Gattungen ist nur ein Zellkern und ein Chromatophor vorhanden, wenn wir davon absehen, dass es bei *Porphyra* roth und bei *Prasiola* grün ist. Durch die in vorliegender Mittheilung beschriebenen Tetrasporen von *Prasiola* wird die Uebereinstimmung noch grösser. Dazu kommt noch, dass die Bangien eine ebenso grosse Uebereinstimmung mit den Schizogonien, von welchen einige Vorstadien von *Prasiola* sind, zeigen. Ich stimme deshalb mit SCHMITZ überein, dass die Bangiaceen, durch *Prasiola* vermittelt, den Chlorophyceen, der grossen Centralreihe der Algen, anzuschliessen sind. Sowohl die Bangiaceen als *Prasiola* lassen sich von einzelligen Chlorophyceen ableiten wie folgendes Schema zeigt.



---

1) l. c.

2) Chromatoph. d. Alg., pag. 174.

3) Chromatoph. d. Alg., pag. 3 und Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen, pag. 41 (Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. zu Berlin 1883).

Sehr eigenthümliche Ansichten über die Phylogenesis der Bangiaceen hat BENNETT[1]). Er betrachtet sie als reducirte Florideen, und aus denselben sollten sich die Ulvaceen retrograd entwickelt haben. Nun ist es aber unzweifelhaft, dass sich die Ulvaceen aus Ulotrichaceen und Tetrasporaceen entwickelt haben; *Percursaria* (*Diplonema* Kjellm.) und einige Monostromen bilden noch Uebergangsformen. Die Ulotrichaceen sind leicht von den Palmellaceen abzuleiten, und diese letzteren bilden auch den Ausgangspunkt für die übrigen höheren grünen Algen. Die Consequenzen der BENNETT'schen Anschauung brauchen nicht hervorgehoben zu werden. Der umgekehrte Entwickelungsgang dürfte wahrscheinlicher sein. Ueber den Anschluss der Bangiaceen an die echten Florideen sind die Ansichten getheilt. SCHMITZ will nichts davon wissen, wogegen BERTHOLD[2]) dafür entschieden eintritt. Der Ansicht von BERTHOLD dürften die meisten Algologen sein, obgleich noch keine Uebergangsformen bekannt geworden sind. Nach SCHMITZ sind die Florideen (die Bangiaceen ausgeschlossen) von den Coleochaetaceen abzuleiten. Davon will aber WILLE[3]) nichts wissen, sondern ist der Meinung, dass sie in den Phycochromaceen wurzeln[4]). Weitere Untersuchungen müssen lehren, welche von diesen divergirenden Ansichten das meiste für sich hat.

Erklärung der Abbildungen.

Prasiola mexicana J. Ag. *β quitensis* Lagerh.

Fig. 1—12 sind in natürlicher Grösse gezeichnet; Fig. 13—22 Zeiss Obj. E Oc. 2; Fig. 23 ist sehr stark vergrössert. Der Zellinhalt ist nicht gezeichnet.

Fig. 1—12.	Junge, festgewachsene Thallen.
Fig. 13.	Bildung von Gonidien.
Fig. 14.	Vegetative Zellen in Flächenansicht
Fig. 15.	Vegetative Zellen im Querschnitt.
Fig. 16.	Zellen, welche sich abgerundet und durch eine zu der Thallusfläche senkrechte Wand getheilt haben.

---

[1] A. W. BENNETT, On the Affinities and Classification of Algae, pag. 60 (Linn. Soc. Journ. Botan. vol. XXIV, 1887).

[2] G. BERTHOLD, Die Bangiaceen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte (Fauna und Flora des Golfs von Neapel, 1889); nach JUST's Botan. Jahresber.

[3] Chloroph., pag. 114.

[4] Algae, pag. 51 (E. WARMING, Haandb. i syst. Botan. 3. Udg.).

Fig. 17. Dasselbe Stadium in Flächenansicht.
Fig. 18. Dieselben Zellen haben sich durch Wände getheilt, welche der Thallusfläche parallel sind; die Theilungen sind abgeschlossen.
Fig. 19. Zellen, die in die Höhe gewachsen sind und sich durch eine der Thallusfläche parallele Wand getheilt haben.
Fig. 20. Dieselben haben sich durch eine nochmalige, zur vorigen senkrechten Theilung zu Sporangien mit reifen Sporen entwickelt; Querschnitt.
Fig. 21. Reife Sporangien in Flächenansicht.
Fig. 22. Freie Sporen.
Fig. 23. Krystalloide der Pyrenoide.

Mikrobiologisches Laboratorium der Universität Quito,
15. Juni 1892.

---

51. W. Rothert: Ueber die Fortpflanzung des heliotropischen Reizes.

Eingegangen am 23. Juli 1892.

In seinem bekannten Werke: „Das Bewegungsvermögen der Pflanzen“[1]) hat DARWIN, neben vielen anderen, auch die folgenden interessanten Beobachtungen mitgetheilt:

Bei gewissen Keimlingen von Gräsern und Dicotyledonen verhindert die Verdunkelung der oberen Hälfte, resp. einer mehrere Millimeter langen Spitzenregion, die heliotropische Krümmung des Untertheils, auch wenn derselbe lange Zeit hindurch einseitiger Beleuchtung ausgesetzt ist. Da nun diese Keimlinge, wenn sie in ihrer ganzen Länge einseitig beleuchtet werden, sich in ihrer ganzen Länge sehr stark heliotropisch krümmen, so schliesst DARWIN, dass bei ihnen die heliotropische Empfindlichkeit auf eine Spitzenregion von begrenzter Länge beschränkt ist, dass diese Spitzenregion den empfangenen Reiz auf den direct nicht empfindlichen Untertheil überträgt und so ihn veranlasst, sich heliotropisch zu krümmen. Einen überzeugenden

---

1) Das Bewegungsvermögen der Pflanzen. Von Charles Darwin mit Unterstützung von Francis Darwin. Aus dem Englischen übersetzt von J. Victor Carus. Stuttgart, 1881.

directen Beweis für das Stattfinden einer solchen Uebertragung des heliotropischen Reizes von der Spitze auf den Untertheil der Keimlinge zu erbringen, gelang DARWIN freilich nicht. — Ob auch die Organe entwickelter Pflanzen sich so wie diese Keimlinge verhalten können, erklärt DARWIN für äusserst zweifelhaft.

WIESNER sprach sich in seinem gleichnamigen Buche[1]) auf das Entschiedenste gegen die genannten Schlussfolgerungen DARWIN's aus. Den Versuchen desselben wird von WIESNER theils die Beweiskraft abgesprochen, theils werden ihre Ergebnisse in anderer Weise gedeutet. Ueberdies sucht WIESNER den experimentellen Nachweis zu führen, dass heliotropische Organe sich nur in denjenigen Theilen krümmen, welche direct von einseitigem Licht getroffen werden, dass aber die Fortpflanzung eines heliotropischen Reizes von beleuchteten Theilen auf benachbarte verdunkelte nicht stattfindet.

So waren denn die Angaben DARWIN's in Frage gestellt worden, während andererseits gesagt werden muss, dass auch die Argumente und Versuche WIESNER's manchen Zweifel übrig lassen. Seitdem ist die als offen zu betrachtende Frage über die Fortpflanzung des heliotropischen Reizes, trotz ihrer unzweifelhaften theoretischen Wichtigkeit, merkwürdigerweise nicht wieder zum Gegenstand der Untersuchung oder auch nur der Erörterung gemacht worden.

Auf Anregung des Herrn Geheimrath Prof. PFEFFER benutzte ich einen längeren Aufenthalt in Leipzig dazu, die obige Frage von Neuem in Angriff zu nehmen. Da die ausführliche Publication meiner Untersuchungen hierüber erst nach einiger Zeit wird erfolgen können, so möchte ich wenigstens die Resultate, zu denen ich gelangt bin, vorläufig darlegen. Aus Rücksicht auf den Raum verzichte ich dabei sowohl auf einen Vergleich meiner Befunde mit denen meiner Vorgänger auf diesem Gebiete und auf eine Erklärung der sich ergebenden Differenzen, als auch auf eine Berücksichtigung der sonstigen, zu unserer Frage in mehr oder weniger naher Beziehung stehenden Litteratur[2]); endlich verzichte ich auch auf eine kritische Würdigung der von mir verwandten Untersuchungsmethoden. Alles dies soll in der ausführlichen Publication in ausreichendem Maasse geschehen, und dort wird auch der zweifellose Beweis geführt werden, dass die von mir beobachteten Krümmungen wirklich heliotropische und nicht etwa durch einseitige Zugwirkungen etc. veranlasst oder auch nur beeinflusst sind. Vorläufig möge es genügen zu versichern, dass die möglichen Fehlerquellen sorgfältige Berücksichtigung erfuhren und dass nichts versäumt wurde, um die zu ziehenden Schlüsse auf eine vollkommen sichere Basis zu stellen.

---

[1]) J. WIESNER: Das Bewegungsvermögen der Pflanzen. Wien 1881.

[2]) Zu nennen wären namentlich VÖCHTING's Untersuchungen über die Lichtlage der Blätter, welche u. a. zu dem Ergebniss führten, dass bei den Malvaceen die Beleuchtung der Lamina die Bewegung des Blattstiels beeinflussen kann.

Meine ersten und hauptsächlichsten Untersuchungsobjecte waren die scheidenförmigen Cotyledonen einiger Gramineen, in erster Linie von *Avena sativa* und *Phalaris canariensis,* deren heliotropische Krümmungsfähigkeit eine ausserordentlich grosse ist. Die heliotropische Krümmung dieser Organe beginnt an der äussersten Spitze derselben und schreitet allmählich nach unten fort, während der vorgeneigte Obertheil sich in immer längerer Ausdehnung geradestreckt. Zuletzt finden wir nur noch an der äussersten Basis des Cotyledo eine sehr scharfe Krümmung, der den grössten Theil der Gesammtlänge umfassende Obertheil ist gerade vorgestreckt und weicht meist nur wenig von der Richtung des einfallenden Lichts ab, so dass seine Neigung (die Abweichung von der Verticalen) eine sehr bedeutende ist. Ihre definitive Grösse, welche nach etwa 5—6 Stunden erreicht zu werden pflegt, beträgt gewöhnlich (bei horizontalem Lichteinfall) zwischen 60° und 90°.

Ein wesentlich verschiedenes Resultat erhält man, wenn man eine mehrere Millimeter lange Spitze des Cotyledo vollkommen verdunkelt — was ich entweder durch Aufsetzen kleiner, aus Stanniol verfertigter Kappen oder durch eine geeignete, aus mattschwarzem Papier hergestellte Vorrichtung bewerkstelligte. Alsdann krümmt sich der beleuchtete (meist den bei Weitem grösseren Theil der Gesammtlänge ausmachende) Untertheil des Cotyledo ebenfalls heliotropisch, und zwar beginnt die Krümmung nur sehr wenig später als bei voll beleuchteten Cotyledonen; auch der Verlauf der Krümmung ist derselbe, indem sie an der Spitze des beleuchteten Theils beginnt, allmählich nach unten fortschreitet und sich schliesslich an der äussersten Basis auf kurzer Strecke concentrirt. Aber die Krümmung erfolgt viel langsamer, sie bleibt verhältnissmässig flach, und die Neigung des geradegestreckten Obertheiles übersteigt nicht ein gewisses Maximum, welches je nach den Versuchsbedingungen und Individuen verschieden ist, aber stets hinter der Neigung voll beleuchteter Keimlinge sehr wesentlich zurückbleibt; gewöhnlich schwankt die definitive Neigung der an der Spitze verdunkelten Cotyledonen zwischen 10° und 35°.

Dieses verschiedene Verhalten der Cotyledonen wiederholte sich constant in grossen Reihen von Versuchen, in denen die Höhe der Cotyledonen, die Länge der verdunkelten Spitze, die Art und die Dauer der Beleuchtung variirten. Allein von *Avena sativa* gelangten im Ganzen 142 voll beleuchtete Keimlinge und 173 Keimlinge mit verdunkelter Spitze zur Vergleichung; nur 6 der ersteren und 5 der letzteren verhielten sich abnorm, indem sie theils vollkommen aufrecht blieben, theils sich bedeutend schwächer resp. bedeutend stärker heliotropisch krümmten, als dies normalerweise zu geschehen pflegt.

Aus diesen Versuchen ergeben sich folgende Schlüsse:

1. Der Untertheil der Cotyledonen ist direct heliotropisch empfindlich, jedoch nur in relativ geringem Grade.
2. Die Spitzenregion zeichnet sich durch eine bedeutend stärkere heliotropische Empfindlichkeit aus.
3. Die starke heliotropische Reizung der Spitze pflanzt sich von dieser aus auf den Untertheil des Cotyledo, bis an dessen Basis, fort, und veranlasst ihn sich weit stärker zu krümmen, als er vermöge seiner eigenen heliotropischen Empfindlichkeit thun könnte.

Eine Bestätigung dieser Resultate lieferte eine Anzahl weiterer Versuche, die nach verschiedenen, hier nicht näher zu beschreibenden Methoden ausgeführt wurden.

Es wurde ferner festgestellt, dass die heliotropische Empfindlichkeit nicht etwa von der Spitze nach der Basis zu allmählich abnimmt; die Empfindlichkeit ist im ganzen Untertheil des Cotyledo die gleiche, und ob beispielsweise $^5/_6$ seiner Länge oder nur das basale Drittel des Cotyledo dem Lichte ausgesetzt wird, bleibt auf die erreichte heliotropische Neigung ohne merklichen Einfluss. Es ist demnach nur eine eng begrenzte Gipfelregion, welcher die bevorzugte Empfindlichkeit zukommt. Besondere Versuche lehrten, dass die Länge derselben ungefähr 3 *mm* beträgt; sie erstreckt sich bis zur äussersten Spitze, und zwar scheint gerade diese, kaum 1 *mm* lange äusserste Spitze sich durch ganz besonders gesteigerte Empfindlichkeit auszuzeichnen.

Es ist nun sehr bemerkenswerth, dass gerade die mit bevorzugter heliotropischer Empfindlichkeit ausgestattete 3 *mm* lange Spitzenregion besonders langsam wächst. Markirt man auf den Cotyledonen, von der Spitze aus, Querzonen von 1,5 *mm* Länge, so findet man, dass die erste Zone sehr langsam (bei älteren Cotyledonen gar nicht mehr) wächst, die zweite Zone wächst nur wenig schneller, alsdann folgt eine rapide Steigerung der Wachsthumsintensität bis zu einem Maximum, das gewöhnlich in der 5. oder 6. Zone liegt, und weiter ein allmähliches Fallen bis zur Basis (nur bei sehr jungen Cotyledonen befindet sich das Maximum an der Basis selbst; andererseits findet ein vollkommenes Erlöschen des Wachsthums der äussersten Basis erst sehr spät statt.)

Es ist dies ein schönes Beispiel für die Thatsache, der wir noch mehrfach begegnen werden, dass Wachsthum und Empfindlichkeit gegen Reize zwei ganz verschiedene, von einander völlig unabhängige Dinge sind. Beide sind aber von Einfluss auf die Krümmungsfähigkeit; die letztere ist eine Grösse, welche sich aus den beiden Factoren: Wachsthumsintensität (bei geradlinigem Wachsthum) und Empfindlichkeit zusammensetzt.

Ist ein Organ in seiner ganzen Länge gleichmässig empfindlich, so wird seine Krümmungsfähigkeit (gleichmässige Dicke des Organs vorausgesetzt) in derjenigen Querzone am grössten sein müssen, welche am schnellsten wächst; diese Zone wird sich also, wenn das Organ gereizt wird, am frühesten krümmen. Ist umgekehrt die Wachsthumsintensität in der ganzen Länge des Organs die gleiche, so wird sich diejenige Zone derselben am frühesten krümmen, welche am empfindlichsten ist. Sehen wir aber, dass eine bestimmte Zone sich früher krümmt als die übrigen, obgleich sie langsamer wächst als diese, so müssen wir schliessen, dass dieser Zone eine bedeutend grössere Empfindlichkeit zukommt. Wir könnten also schon aus der Thatsache, dass eine 3 *mm* lange Spitzenregion der Cotyledonen, trotz bedeutend geringerer Wachsthumsintensität, sich früher heliotropisch zu krümmen beginnt als die tieferen Zonen, den vollkommen zwingenden Schluss ziehen, dass diese Region heliotropisch viel empfindlicher sein muss als der Untertheil des Cotyledo — selbst wenn wir nicht bereits auf experimentellem Wege zu diesem Resultat gekommen wären.

Wenn die Krümmung des Untertheils der Cotyledonen nur zum geringeren Theil durch die directe heliotropische Reizung derselben, grösstentheils aber durch den von der Spitze aus zugeleiteten Reiz bewirkt wird, so ist zu erwarten, dass der Untertheil sich auch dann heliotropisch krümmen wird, wenn er vollständig verdunkelt und nur die Spitze einseitiger Beleuchtung ausgesetzt ist. Dies zu erzielen, gelingt bei den Gramineen-Cotyledonen ganz leicht, und damit ist auch der directe Beweis für das Bestehen einer ausgiebigen Fortpflanzung des heliotropischen Reizes erbracht. Zur Verdunkelung des Untertheils benutzte ich theils verschiedene, aus mattschwarzem Papier hergestellte Vorrichtungen, welche genügende Garantie für vollkommenen Abschluss des Lichtes gewährten, theils pflanzte ich die Keimlinge in Töpfe, die nur theilweise mit Erde gefüllt waren, und wenn die Cotyledonen eine genügende Höhe erreicht hatten, wurden die Töpfe bis an den Rand mit feingesiebter trockener Erde vollgeschüttet; diese Erde war bereits in einer 2,5 *mm* dicken Schicht absolut undurchlässig für helles Licht, und dank der leichten Verschiebbarkeit ihrer Theilchen bot sie den Bewegungen des verschütteten Untertheils der Cotyledonen nur geringen Widerstand.

Derartige Versuche, bei denen stets nur die einige Millimeter lange Spitze dem Lichte ausgesetzt war, wurden mit einer grossen Zahl von Keimlingen angestellt, und ergaben fast ausnahmslos ausgesprochen positive Resultate. In den günstigeren Fällen, welche die grosse Mehrzahl bildeten, erstreckte sich die Krümmung bei den partiell verdunkelten Keimlingen ebenso weit nach unten, wie bei den voll beleuchteten Vergleichskeimlingen, sie umfasste also über einen Centimeter oder selbst mehrere Centimeter des verdunkelten Untertheils; auch in

Bezug auf den Grad der Krümmung blieben die partiell verdunkelten Keimlinge oft nur wenig hinter den Vergleichskeimlingen zurück.

Besonderes Interesse scheinen mir andere Versuche zu beanspruchen, in denen Keimlinge mitten zwischen zwei Lampen aufgestellt wurden, jedoch so bedeckt, dass die einige Millimeter langen Spitzen nur von rechts, der ganze Untertheil nur von links Licht erhielt. Die Cotyledonen nahmen zunächst eine S-förmige Krümmung an, indem sich die Spitze stark nach rechts, der Untertheil schwächer, aber doch ganz ansehnlich nach links krümmte — worin sich wieder die directe heliotropische Empfindlichkeit des Untertheils manifestirt. Indem sich nun aber der starke heliotropische Reiz von der Spitze aus nach unten fortpflanzte, wirkte er der schwächeren directen Reizung des Untertheils entgegen und überwand sie schliesslich; so wurde allmählich die Linkskrümmung der succesiven Zonen des Untertheils zunächst ausgeglichen und dann in eine Rechtskrümmung übergeführt; dieser Process schritt mit der Zeit immer weiter nach unten fort, und bereits nach 5 Stunden war bei manchen Cotyledonen fast der ganze Untertheil von der ihn direct beleuchtenden linken Lampe hinweggekrümmt und kaum noch an der äussersten Basis war eine geringe Spur der ursprünglichen Linkskrümmung zu bemerken.

Dies ist wohl der schlagendste Beweis, den man sich denken kann, sowohl für die weit überwiegende heliotropische Empfindlichkeit der Spitze, als auch für die Fortpflanzung des heliotropischen Reizes.

Die Fähigkeit, den empfangenen heliotropischen Reiz auf tiefere Regionen des Cotyledo zu übertragen, ist nun aber keineswegs eine Eigenthümlichkeit der stark empfindlichen Spitze. Auch von einer mehrere Millimeter langen Zone des weniger empfindlichen Untertheils vermag sich der Reiz in basipetaler Richtung fortzupflanzen und die verdunkelten tieferen Regionen zu einer heliotropischen Krümmung anzuregen, die aber natürlich bedeutend geringer ausfällt, als wenn der Reiz von der Spitze ausgeht. Dagegen ergaben Versuche, welche zeigen sollten, ob der heliotropische Reiz sich auch in umgekehrter, also acropetaler Richtung fortzupflanzen vermag, wider Erwarten ein negatives Resultat.

Erwähnenswerth ist noch der Nachweis, dass der heliotropische Reiz sich nicht in den Leitsträngen, sondern in dem parenchymatischen Gewebe der Cotyledonen fortpflanzt. Diese enthalten nämlich nur zwei opponirte Leitstränge, welche parallel und ohne jegliche Anastomosen bis unter die Spitze des Cotyledo verlaufen, wo sie blind endigen. Durchschneidet man also unweit der Spitze den Cotyledo an den Stellen, wo sich die Leitstränge befinden, und verdunkelt seinen Untertheil bis über die operirte Stelle hinaus, so ist die Continuität des Leitstrangsystems zwischen Spitze und Untertheil vollkommen unterbrochen; dennoch passirt der von der Spitze ausgehende Reiz die operirte Stelle und veranlasst den verdunkelten Theil des Cotyledo, sich günstigen Falles bis zur äussersten Basis in normaler Weise heliotropisch zu krümmen.

Ausser *Avena sativa* und *Phalaris canarienis* wurden noch zahlreiche andere Gramineen-Cotyledonen geprüft, und soweit sie sich als genügend heliotropisch krümmungsfähig erwiesen, in gleicher Weise (aber viel weniger detaillirt) untersucht. Bei allen untersuchten Species wurde dieselbe charakteristische Vertheilung der heliotropischen Empfindlichkeit und die Fortpflanzung des heliotropischen Reizes von der Spitze auf den Untertheil nachgewiesen.

Eine eingehende Untersuchung erfuhren noch die Keimlinge mehrerer Paniceen, namentlich *Panicum sanguinale* und *miliaceum*, sowie *Setaria viridis*, welche sich untereinander fast völlig gleich verhalten. Abgesehen davon, dass dieselben unter den geprüften Gramineen die einzigen sind, welche in Bezug auf heliotropische Krümmungsfähigkeit den Cotyledonen von *Avena sativa* nicht nachstehen, zeichnen sie sich durch gewisse, sehr bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten aus, welche eine besondere Besprechung dieser Gruppe erforderlich machen.

Bei diesen sehr kleinen und zarten Keimlingen kommt, im Gegensatz zu den meisten anderen Gramineen, das Hypocotyl zu einer relativ sehr bedeutenden Entwickelung, während der Cotyledo klein bleibt. An der heliotropischen Krümmung nehmen anfänglich beide Organe theil, wenn aber der Cotyledo einige Millimeter Länge erreicht hat, was sehr bald geschieht, so hört er auf merklich zu wachsen; von nun an wird die heliotropische Krümmung nur noch vom Hypocotyl ausgeführt, und zwar nur von einer kurzen Spitzenregion desselben, da sein Untertheil ebenfalls bald sein Wachsthum einstellt.

Interessant ist es nun, dass die directe heliotropische Empfindlichkeit ganz ausschliesslich auf den Cotyledo beschränkt ist; bedeckt man diesen mit einem engen Stanniolkäppchen, welches genau bis zu seiner Basis reicht und das Hypocotyl völlig frei lässt, so reagiren die Keimlinge nicht im mindesten auf einseitige Beleuchtung. Hier findet also die heliotropische Krümmung des Hypocotyls ausschliesslich unter dem Einfluss eines zugeleiteten Reizes statt, und zwar wird dieser von dem Cotyledo aus, also von einem morphologisch ganz heterogenen Organ, zugeleitet. Der Cotyledo seinerseits ist auch nicht gleichmässig empfindlich, vielmehr liess sich zeigen, dass die heliotropische Empfindlichkeit ihren Sitz hauptsächlich in dessen oberer Hälfte hat, während die äusserste Basis gar nicht empfindlich ist. Der directe Nachweis der Fortpflanzung des heliotropischen Reizes wurde bei den Paniceen ebenfalls geliefert: heliotropische Krümmungen werden vom Hypocotyl auch dann ausgeführt, wenn die Keimlinge bis auf die obere Hälfte des Cotyledo verdunkelt sind und nur diese einseitiges Licht empfängt.

Die Cotyledonen nicht ganz junger Paniceen-Keimlinge lassen, wie bereits bemerkt, kein merkliches Wachsthum mehr erkennen und können sich folglich auch nicht krümmen. Hieraus ist indess noch nicht mit Sicherheit zu entnehmen, dass sie ihr Wachsthum thatsächlich vollkommen abgeschlossen haben. Es wurden also genaue Messungen von Tag zu Tag mittelst des Ablesemikroskops vorgenommen und zwischen je zwei Messungen die Keimlinge auf ihre heliotropische Krümmungsfähigkeit untersucht. So wurde constatirt, dass die Krümmungsfähigkeit der Keimlinge, mithin auch die heliotropische Empfindlichkeit der Cotyledonen, das Wachsthum der letzteren um wenigstens 1 bis 3 Tage überdauern kann; die Krümmungsfähigkeit hält so lange an, als das Hypocotyl wächst, welches die Krümmung auszuführen hat; von dem Wachsthum des Cotyledo ist sie völlig unabhängig.

Hier begegnen wir also einem zweiten Beispiel, welches uns in noch weit eclatanterer Weise als *Avena* die völlige Unabhängigkeit von Wachsthum einerseits und Empfindlichkeit gegen Reize andererseits demonstrirt. Im Allgemeinen fehlt uns die Möglichkeit, uns zu überzeugen, ob ein nicht mehr wachsendes Organ noch empfindlich ist; denn wir haben kein anderes Kriterium zum Erkennen der Empfindlichkeit als das Eintreten einer Krümmung (oder, noch allgemeiner gesagt, einer äusserlich sichtbaren Reaction); da nun aber die Krümmung das Product zweier Factoren ist, der Empfindlichkeit und des Wachsthums[1]), so hört sie auf, sobald einer der beiden Factoren = 0 wird; hört also das Wachsthum auf, so muss die Empfindlichkeit verborgen bleiben, auch wenn sie thatsächlich fortbesteht. Die Paniceen-Keimlinge bieten uns aber, Dank dem Umstande, dass hier der vom Cotyledo percipirte Reiz auf ein anderes, direct nicht empfindliches, aber noch wachsendes Organ übertragen wird, ausnahmsweise die Möglichkeit zu constatiren, dass auch ein vollkommen starres, ausgewachsenes Organ noch empfindlich sein kann, und es liegt kein Grund vor, zu bezweifeln, dass die Empfindlichkeit des Cotyledo auch dann noch erhalten bleibt, wenn mit dem Auswachsen auch des Hypocotyls das Reactiv auf die Empfindlichkeit verloren gegangen ist. Und überhaupt, nachdem einmal ein solcher Fall sicher constatirt worden ist, steht nichts mehr der Annahme im Wege, dass vielleicht ganz allgemein Organe, die in der Jugend krümmungsfähig sind, auch nach dem Erlöschen der Wachsthumsfähigkeit ihre Empfindlichkeit gegen Reize behalten: die Processe im Protoplasma, welche durch Reizanlässe verschiedener Art ausgelöst werden, gehen möglicherweise in den ausgewachsenen Organen gerade so vor sich wie ehedem, und nur die veränderte physikalische Beschaffenheit der Zellmembranen verhindert das Eintreten des letzten Gliedes in der Kette der durch den Reiz angeregten Processe, der groben, äusserlich sichtbaren Reaction.

---

[1]) Die noch nicht durch Membranwachsthum bewirkte Turgorausdehnung mit inbegriffen.

Sehr bemerkenswerth ist die vollkommen scharfe locale Trennung der directen Empfindlichkeit (Perceptionsfähigkeit) und der durch Wachsthum bedingten Krümmungsfähigkeit (Reactionsfähigkeit) bei den älteren Paniceenkeimlingen, wo wir diese beiden Eigenschaften auf zwei verschiedene Organe vertheilt finden: der Cotyledo ist direct empfindlich, aber nicht krümmungsfähig, das Hypocotyl ist krümmungsfähig, obgleich nicht direct empfindlich. In dieser Hinsicht stehen die Paniceen-Keimlinge unter den heliotropischen Objecten wohl ganz einzig da, und wenn wir andere reizbare Organe in Betracht ziehen, so bieten nur die Tentakeln von *Drosera* ein theilweises Analogon. Lehrreich ist der Fall dadurch, dass er die grundsätzliche Verschiedenheit der Begriffe Empfindlichkeit und Krümmungsfähigkeit, Perceptionsfähigkeit und Reactionsfähigkeit recht klar und drastisch vor Augen führt — Begriffe, welche, so selbstverständlich eigentlich ihre Verschiedenheit ist, doch häufig nicht genügend scharf oder selbst gar nicht auseinandergehalten werden.

Ich wende mich jetzt zu den Versuchen mit Dicotyledonen-Keimlingen, bezüglich deren ich mich kurz fassen kann. Die zu lösenden Fragen waren dieselben, desgleichen die angewandten Methoden, mit den Modificationen, welche durch den abweichenden Bau der Keimlinge geboten waren. So wurde die Spitze der Hypocotyle resp. Epicotyle dadurch verdunkelt, dass um dieselbe ein mehrere Millimeter breiter Stanniolstreif gewickelt wurde; zuweilen wurden überdies kurze, aber weite Stanniolkappen verwandt, um die Cotyledonen resp. Primärblätter und deren Blattstiele zu verdunkeln; es erwies sich dies jedoch als nicht erforderlich, denn die Beleuchtung dieser Blattgebilde übt in keinem Falle einen Einfluss auf die heliotropische Krümmung des Keimlings aus.

Obgleich die Dicotyledonen-Keimlinge im Allgemeinen viel ungünstigere Objecte sind als die Gramineen-Cotyledonen und die Mehrzahl der geprüften Arten als unbrauchbar verworfen werden musste (theils wegen zu geringer heliotropischer Krümmungsfähigkeit, theils wegen zu kurzer krümmungsfähiger Region), habe ich doch eine ansehnliche Zahl von Arten in Untersuchung gezogen. Das Verhalten derselben weist nicht unbeträchtliche Verschiedenheiten auf.

Die günstigsten Objecte fand ich in mehreren Cruciferen, namentlich *Brassica Napus*, welche letztere eingehend untersucht wurde. Sie verhält sich in allen Stücken so wie *Avena sativa* (abgesehen von einigen

Specialfragen, die ich bei anderen Objecten als *Avena* überhaupt nicht untersucht habe).

Eine andere Kategorie, welche aber mit der obigen durch Uebergänge verknüpft ist, bilden die ebenfalls eingehend untersuchte *Agrostemma Githago* und *Vicia sativa*, an welche sich *Linum usitatissimum*, *Zinnia elegans* und manche andere anschliessen. Bei diesen Keimlingen ist ebenfalls die directe heliotropische Empfindlichkeit in der Spitze des Keimstengels grösser als im Untertheil der wachsenden und krümmungsfähigen Region desselben; aber der Unterschied ist nicht so bedeutend wie bei den bisher besprochenen Objecten. Der directe Nachweis der Fortpflanzung des heliotropischen Reizes, durch Hervorrufung einer heliotropischen Krümmung in dem verdunkelten Untertheil, wollte mir anfänglich nicht gelingen; schliesslich gelang er doch, ich erhielt wiederholt ganz unverkennbare positive Resultate. Doch ist bei diesen Keimlingen die Fortpflanzung des heliotropischen Reizes weit weniger intensiv als bei anderen, sie erstreckt sich nicht auf so bedeutende Entfernungen, und bei ungünstigen Wachsthumsbedingungen tritt sie oft gar nicht hervor. Am geringsten scheint die Fähigkeit zur Fortpflanzung des heliotropischen Reizes bei *Vicia sativa* zu sein, obgleich die heliotropische Krümmungsfähigkeit der Keimstengel dieser Pflanze eine ganz ausserordentliche ist; beides steht also zu einander in keiner nothwendigen Beziehung.

Endlich liess sich bei den Keimlingen von *Coriandrum sativum*, *Solanum Lycopersicum* und *Tropaeolum minus* eine bevorzugte heliotropische Empfindlichkeit der Spitze des Keimstengels nicht mit Sicherheit nachweisen: die Versuche lieferten theils zweifelhafte, theils ausgesprochen negative Resultate; ich glaube, dass, wenn bei ihnen eine ungleichmässige Vertheilung der heliotropischen Empfindlichkeit über den Keimstengel vorkommt, dies allenfalls nur bei einzelnen Individuen der Fall sein kann. — Von diesen 3 Objecten sind die beiden ersten überhaupt ungünstig, da ihre krümmungsfähige Region weniger als 1 *cm* lang zu sein pflegt; dennoch konnte bei einzelnen besseren Exemplaren derselben die Fortpflanzung des heliotropischen Reizes nachgewiesen werden. Das Bestehen einer solchen Fortpflanzung steht ja in keinem nothwendigen Zusammenhange mit der bevorzugten heliotropischen Empfindlichknit der Spitze: auch bei einem überall gleichmässig empfindlichen Organ kann sich der heliotropische Reiz von einem Theil desselben auf den anderen übertragen. Ein vozügliches Beispiel hierfür liefern die Epicotyle von *Tropaeolum minus*, welche sehr stark und in sehr langer Region krümmungsfähig sind, so dass man sie den besten heliotropischen Objecten an die Seite stellen kann: obgleich sie der bevorzugten heliotropischen Empfindlichkeit der Spitze ermangeln, findet bei ihnen doch die Fortpflanzung des heliotropischen

Reizes in einer ganz ausgezeichneten Weise statt, so dass sie in dieser Beziehung Objecten wie *Avena sativa* und *Brassica Napus* nicht oder kaum nachstehen.

Wendet man sich zu erwachsenen Organen (d. h. Organen, welche nicht zu Keimlingen gehören), so hat es seine Schwierigkeiten, geeignete Untersuchungsobjecte zu finden: dieselben müssen sich, um ein deutliches Resultat geben zu können, stark und schnell heliotropisch krümmen; die meisten erwachsenen Organe sind aber weit stärker geotropisch als heliotropisch. Dennoch fand sich schliesslich eine Anzahl passender Objecte, und an allen konnte Fortpflanzung des heliotropischen Reizes nachgewiesen werden, obgleich bei manchen Objecten nicht gerade jeder einzelne Versuch ein deutliches positives Resultat ergab. Negative Resultate können hier durch verschiedene Umstände bedingt werden, die ich jetzt nicht zu erörtern gedenke, einen Theil der Schuld aber trägt auch die Methode, die einzige, welche bei erwachsenen Organen anwendbar ist. Die Töpfe mit den jungen Pflanzen (resp. die Wassergläschen, in deren Hals abgeschnittene Stengel mittelst Watte befestigt waren) wurden nämlich in grössere Töpfe oder in hohe Cylindergläser gestellt und so weit mit feingesiebter, trockener Erde verschüttet, dass nur eine relativ kurze Spitzenregion hervorragte und einseitig beleuchtet werden konnte. Die austrocknende Wirkung dieses Verdunkelungsmittels schädigt nachweislich die Pflanzen und kann ihre Krümmungsfähigkeit eventuell bedeutend vermindern; um so beweisender sind dann aber positive Resultate. Hingegen ist der mechanische Widerstand der Erde nicht zu fürchten, denn wenn auch durch denselben die Ausführung einer Krümmung im verdunkelten Theil häufig verhindert wird, so kommt doch eine heliotropische Spannung zu Stande, welche nach Entfernung der Erde alsbald sich in eine Krümmung umsetzt. Die Entfernung, auf welche sich der heliotropische Reiz unter die Erdoberfläche fortsetzte, variirte mit der Länge der krümmungsfähigen Region des Organs; sie betrug in den schlechtesten Fällen fast einen Centimeter (Krümmungen in einer Strecke von wenigen Millimetern blieben unberücksichtigt), in den besseren Fällen aber bis zu vielen Centimetern. Der Grad der Krümmung war natürlich immer geringer als bei nicht verdunkelten Vergleichsobjecten, aber oft war der Unterschied nur unbedeutend und die Krümmungen des verdunkelten Theiles sehr ansehnlich.

Es erübrigt die untersuchten Objecte aufzuzählen; es waren folgende.

*Junge Sämlingsblätter von *Allium Cepa*; Blätter austreibender Zwiebeln derselben Pflanze.

Blattstiele von * *Tropaeolum minus*, *Pharbitis hispida*, *Petroselinum sativum*, *Viola* spec., *Althaea ficifolia*.

Junge Stengel von *Vicia sativa*, *Dahlia variabilis*, *Lophospermum scandens*, *Linum usitatissimum*, *Urtica dioica*, *Alonsoa incisifolia*, *Euphorbia heterophylla*, sämmtlich in Töpfen; abgeschnittene, noch nicht blühende Stengel von *Galium purpureum;* abgeschnittene Schäfte von * *Brodiaea congesta* (einer *Allium*-ähnlichen Liliacee) mit noch nicht aufgeblühten Inflorescenzen.

Mit * sind diejenigen Objecte bezeichnet, welche bereits nach kurzer Zeit eine besonders starke oder besonders ausgedehnte Krümmung im verdunkelten Theil ergaben. Besondere Beachtung verdienen die Versuche mit *Galium purpureum*. Junge Internodien desselben sind in ihrer ganzen Länge heliotropisch krümmungsfähig, ist aber der grösste Theil eines Internodiums bereits ausgewachsen, so bleibt ein kurzes, etwas verdicktes Basalstück noch eine Zeit lang wachsthums- und nach Art eines Gelenkes krümmungsfähig. Zweimal geschah es nun, dass, während solch ein Internodium ganz verdunkelt war, sein Knotengelenk eine heliotropische Krümmung ausführte, welche den geradebleibenden Theil des Internodiums um 30° resp. 15° von der Verticalen ablenkte. Hier war also der heliotropische Reiz von dem beleuchteten Gipfel aus durch einen mehrere Centimeter langen, vollkommen ausgewachsenen und gar nicht mehr krümmungsfähigen Stengeltheil bis zum Gelenk fortgeleitet worden; und da die Fähigkeit, einen Reiz fortzuleiten, nothwendig die Empfindlichkeit für diesen Reiz voraussetzt, so haben wir hiermit ein zweites Beispiel eines nicht mehr wachsenden und dennoch für einen heliotropischen Reiz empfindlichen Organs gefunden.

Was die Frage betrifft, ob auch bei erwachsenen Organen eine local gesteigerte heliotropische Empfindlichkeit vorkommt, so ist dieselbe in den meisten Fällen kaum mit einiger Sicherheit zu entscheiden, da man hier nicht so gleichartiges Untersuchungsmaterial haben kann wie bei Keimlingen. Manchen Organen fehlt indessen eine bevorzugte heliotropische Empfindlichkeit der Spitze sicher. So den Blattstielen der Primärblätter von *Tropaeolum minus;* ebenso den Stengeln von *Vicia sativa*, wo sie verschwindet, sobald das Pflänzchen aus dem Stadium des Keimlings heraustritt. Hingegen scheint eine solche bevorzugte Empfindlichkeit der Spitze bei den Stengeln von *Dahlia variabilis* zu bestehen, und bei den Sämlingsblättern von *Allium Cepa* scheint die kurze, stark wachsende Basalregion weniger empfindlich zu sein, als das ganze übrige, nur sehr wenig wachsende Blatt.

Heliotropische Wurzeln, welche gestattet hätten über Fortpflanzung des heliotropischen Reizes und über eine eventuelle localisirte heliotropische Empfindlichkeit Aufschluss zu erhalten, habe ich leider nicht gefunden. Die meiste Aussicht hätten noch die Wurzeln von *Chlorophytum Sternbergianum (Hartwegia comosa)* geboten, doch führten die Versuche mit ihnen wegen bedeutender technischer Schwierigkeiten zu keinem Resultat.

Die allgemeinen Ergebnisse der vorstehend mitgetheilten Untersuchungen lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Die Fähigkeit zur Fortpflanzung des heliotropischen Reizes dürfte allgemein verbreitet sein; diese Fortpflanzung geschieht bald mit grösserer, bald mit geringerer Leichtigkeit, sie geht bald auf grössere, bald auf geringere Entfernungen vor sich, bei den am wenigsten günstigen Objecten ist ihr Nachweis mit Schwierigkeiten verknüpft, er gelang jedoch bei allen darauf untersuchten Stengel- und Blattorganen.

2. Es ist eine wenigstens bei heliotropischen Keimpflanzen sehr verbreitete, aber nicht ausnahmslose Erscheinung, dass die directe heliotropische Empfindlichkeit (die Fähigkeit des Protoplasmas, einseitige Beleuchtung als einen Reiz zu percipiren) in den verschiedenen Theilen eines Organs eine verschiedene ist; und zwar ist es bei den in Rede stehenden Objecten eine relativ kurze Spitzenregion, welcher eine grössere, manchmal bei Weitem grössere Empfindlichkeit eigenthümlich ist, als den übrigen Theilen des Organs.

3. Jedoch ist die directe heliotropische Empfindlichkeit eines Organs, soweit bekannt, niemals ausschliesslich auf die Spitze beschränkt, sondern sie kommt, wenn auch in geringerem Grade, der ganzen in Streckung begriffenen Region desselben zu.[1])

4. Ist die Vertheilung der directen heliotropischen Empfindlichkeit in einem Organ eine ungleichmässige, so ist sie als ein wesentlicher Factor mit bestimmend für die Form und den Verlauf der heliotropischen Krümmung.

5. Es muss unterschieden werden zwischen der directen heliotropischen Empfindlichkeit (der heliotropischen Perceptionsfähigkeit) und der indirecten heliotropischen Empfindlichkeit (Empfindlichkeit gegen einen zugeleiteten heliotropischen Reiz.) Beide können sich summiren, und die Summe derselben stellt die gesammte heliotropische Empfindlichkeit eines Organs oder Organtheiles dar; durch geeignete Versuchsanstellung kann man beide auch einander entgegenwirken lassen.

6. Wachsthum und heliotropische Empfindlichkeit sind von einander vollkommen unabhängig. Es giebt nicht nur zahlreiche Organe, welche wachsen, ohne heliotropisch empfindlich zu sein, sondern es

---

1) Auch die Paniceen-Keimlinge machen von der so formulirten Regel keine Ausnahme, denn bei ihnen ist es ein besonderes Organ, das Hypocotyl, welchem die directe heliotropische Empfindlichkeit abgeht.

giebt auch Organe, welche nachweislich heliotropisch empfindlich bleiben, nachdem ihr Wachsthum vollständig erloschen ist (Cotyledo der Paniceen, Internodien von *Galium).*

7. Die heliotropische Krümmungsfähigkeit eines Organs oder Organabschnittes ist, caeteris paribus, eine Function seiner Wachsthumsintensität und seiner gesammten heliotropischen Empfindlichkeit; sie wird = 0, wenn einer dieser beiden Factoren = 0 wird. Hingegen steht sie in keiner einfachen Beziehung zu der directen heliotropischen Empfindlichkeit (Perceptionsfähigkeit) des Organs, und es giebt Organe (Hypocotyl der Paniceen), welche heliotropisch krümmungsfähig sind, obgleich ihnen die directe heliotropische Empfindlichkeit vollkommen abgeht.

Nur ganz flüchtig möchte ich hier noch andeuten, dass die zunächst für Heliotropismus aufgestellten Sätze 5—7 (theilweise auch 4) nicht bloss auch für einige andere Fälle von Reizkrümmungen gelten, sondern mutatis mutandis einer Anwendung auf sämmtliche Reizerscheinungen fähig sein dürften.

Anhangsweise möchte ich über eine Reihe von Versuchen berichten, welche zunächst nur den Zweck hatten festzustellen, ob es zulässig ist, aus dem Verhalten geköpfter Organe Schlüsse auf die Vertheilung der directen heliotropischen Empfindlichkeit in dem unverletzten Organ zu ziehen — welche aber überdies nicht uninteressante Aufschlüsse über die Wirkung des Köpfens überhaupt ergaben.

Wenn man den Cotyledonen von *Avena sativa* eine wenige Millimeter lange Spitze abschneidet und dieselben darauf einseitig beleuchtet, so zeigt sich, dass das Abschneiden der Spitze eine wesentlich andere Wirkung hat, als die Verdunkelung derselben: die geköpften Cotyledonen reagiren nämlich gar nicht mehr. Dies ist nicht etwa darauf zurückzuführen, dass geköpfte Cotyledonen nicht mehr wachsen. Das Wachsthum derselben wird durch die Operation allerdings sehr wesentlich verlangsamt, es bleibt aber dennoch vollkommen ausreichend zur Ausführung heliotropischer Krümmungen. Denn wenn man die Cotyledonen zunächst eine Stunde lang einseitig beleuchtet, so dass dieselben bereits heliotropisch gereizt, aber noch nicht gekrümmt sind, und nun erst die Spitze abschneidet, so wird eine schöne Nachwirkungskrümmung ausgeführt, während die nämlichen Keimlinge gleichzeitig sowohl gegen die Schwerkraft, als auch gegen eine neue einseitige Lichtwirkung vollkommen unempfindlich bleiben. Ebenso wird auf einen bereits vor dem Köpfen inducirten geotropischen Reiz durch Nachwirkungskrümmung reagirt; wenn aber die Keimlinge erst nach dem Köpfen einer einseitigen Schwerkraftswirkung ausgesetzt werden, so bleiben sie gerade.

Es geht daraus hervor, dass das Köpfen zweierlei verschiedene, von einander unabhängige Wirkungen hat: eine bedeutende Herabsetzung der Wachsthumsintensität und eine vollkommene Sistirung der directen heliotropischen und geotropischen Empfindlichkeit. Diese Wirkungen hat nicht jede beliebige Verwundung, sondern nur eine vollständige Continuitätstrennung zwischen der Spitze des Cotyledo und dem übrigen Theil desselben; diese wirkt als ein Reiz, welcher, soweit er dringt, die obigen zwei Wirkungen hervorruft. Gewisse Beobachtungen lassen erkennen, dass dieser Reiz sich nur auf eine begrenzte Entfernung hin fortzupflanzen vermag, welche bei *Avena* allerdings meist der Gesammtlänge des Cotyledo gleichkommt.

Die Wirkungen des Köpfens sind indessen nur vorübergehende. Schon nach einigen Stunden beginnt die heliotropische und geotropische Empfindlichkeit allmählich wieder hergestellt zu werden, und die Wachsthumsintensität fängt an zu steigen, und nach 24 Stunden ist der normale Zustand vollkommen oder doch nahezu wieder erreicht, selbst die charakteristische ungleiche Vertheilung der heliotropischen Empfindlichkeit stellt sich wieder ein.

Ebenso wie *Avena* verhalten sich *Phalaris canariensis* und *Setaria viridis*; letztere ist wieder dadurch besonders bemerkenswerth, dass hier die eine der Reizwirkungen des Köpfens, nämlich die Beeinflussung der Wachsthumsintensität, sich durch den Cotyledo hindurch auf das Hypocotyl überträgt.

Von Dicotyledonen-Keimlingen wurde in dieser Richtung bisher nur *Brassica Napus* etwas eingehender untersucht. Das Abschneiden einer kurzen Spitze des Hypocotyls (nicht das Abschneiden der Cotyledonen allein!) hat hier im Princip die gleichen Wirkungen, welche wir bei *Avena* kennen lernten, mit dem Unterschiede jedoch, dass der specifische Wundreiz sich hier nur auf eine relativ kurze Strecke von der Schnittfläche aus fortpflanzt, so dass der untere Theil des Hypocotyl-Stumpfes befähigt bleiben kann, auf Reize zu reagiren. Auch wird hier das Wachsthum noch mehr verringert, als bei *Avena*, und anstatt mit der Zeit zu der normalen Intensität zurückzukehren, erlischt es bald völlig.

Diese Beobachtungen sind insofern von theoretischem Interesse, als sie zeigen, dass durch einen künstlichen Eingriff eine Trennung der directen Empfindlichkeit und der Krümmungsfähigkeit erzielt werden kann, auch da, wo beide in demselben Organtheil vereinigt sind — eine neue Demonstration der Unabhängigkeit beider von einander.

Weiter sehen wir, dass durch das Köpfen eines Organes nicht bloss der Einfluss des abgeschnittenen Theiles auf den übrigbleibenden Stumpf eliminirt wird, sondern auch die Eigenschaften dieses Stumpfes selbst eine wesentliche Veränderung erleiden können; woraus sich die praktisch wichtige Folgerung ergiebt, dass es durchaus unzulässig ist durch Abschneiden eines Organtheils[1] (geschweige denn eines besonderen Organs) ermitteln zu wollen, ob letzterer auf die Eigenschaften des übrigen Theiles (resp. anderer Organe) einen Einfluss ausübt; diese unzulässige Methode ist aber häufig angewandt worden.

Die weitgehende Analogie, welche zwischen den heliotropischen und geotropischen Erscheinungen besteht, liess mich vermuthen, dass da, wo die Vertheilung der directen heliotropischen Empfindlichkeit im Organ eine ungleiche ist, dasselbe wohl auch für die geotropische Empfindlichkeit gelten würde,[2] und dass somit wohl auch der geotropische Reiz sich fortzupflanzen vermag. Es scheint aber kaum möglich, diese Vermuthung experimentell zu prüfen, denn das Abschneiden der Spitze gestattet, wie wir oben sahen, keinen Schluss, und eine Methode, um die einseitige Wirkung der Schwerkraft von einem Theil eines geraden Organs auszuschliessen, sie aber auf einen anderen Theil derselben wirken zu lassen, giebt es nicht. Dennoch kann man, wenigstens bei bestimmten Objecten, die Richtigkeit der obigen Annahme zwingend beweisen. Ich constatirte nämlich bei den Cotyledonen von *Avena sativa*, dass auch die geotropische Krümmung zuerst in der kurzen, am langsamsten wachsenden Spitzenregion eintritt; hieraus folgt mit Nothwendigkeit (vergl. die Auseinandersetzung auf pag. 378), dass in dieser Region die directe geotropische Empfindlichkeit bei Weitem grösser sein muss als in den tieferen Zonen des Cotyledo, dass also die directe geotropische Empfindlichkeit im Cotyledo ebenso vertheilt ist, wie die heliotropische; und da auch der Verlauf der geotropischen Krümmung ganz der gleiche ist, wie derjenige der heliotropischen Krümmung, so folgt weiter, dass eine Fortpflanzung des geotropischen Reizes von der Spitze auf den Untertheil des Cotyledo stattfinden muss.

Auch für die Keimlinge von *Phalaris* und der Paniceen würde sich sicherlich dasselbe beweisen lassen. Dagegen ist ein derartiger Beweis bei den Dicotyledonen-Keimlingen ausgeschlossen, da bei ihnen die Spitzenregion gerade am stärksten wächst. Nur auf Grund eines Analogieschlusses dürfen wir also, allerdings mit grosser Wahrscheinlichkeit, annehmen, dass die Fortpflanzung des geotropischen Reizes ebenso verbreitet sein dürfte wie diejenige des heliotropischen Reizes.

---

[1] Das Gleiche gilt natürlich für Aetzung mit Höllenstein und überhaupt für jedes mit einer Verletzung verbundene Verfahren, falls nicht bewiesen werden kann, dass die Verletzung an und für sich die Eigenschaften des Organs unverändert lässt.

[2] Obgleich Darwin dies auf Grund einer unvollständigen Beobachtung für die Cotyledonen von *Phalaris canariensis* mittelbar leugnet.

Ich möchte diese Mittheilung nicht schliessen, ohne Herrn Geheimrath Prof. PFEFFER für sein liebenswürdiges Entgegenkommen und für die wissenschaftliche Anregung, die er mir zu Theil werden liess, meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

Leipzig, im Juli 1892.

52. B. Frank: Ueber Möller's Bemerkungen bezüglich der dimorphen Wurzelknöllchen der Erbse.

Eingegangen am 24. Juli 1892.

Im dritten Hefte dieser Berichte hatte ich ausgeführt, dass bei der Erbse zweierlei Wurzelknöllchen vorkommen, die besonders durch ihre verschiedenen Inhaltsbestandtheile scharf von einander unterschieden sind.

Im fünften Hefte behauptet MÖLLER, dass von einem Dimorphismus der Knöllchen nicht die Rede sein könne. Er habe *Trifolium* untersucht und hier keinen Dimorphismus gefunden; die Erbsenpflanze hat er nicht geprüft. Ich hatte nun gerade erklärt, dass merkwürdiger Weise nur bei der Erbsenpflanze diese zweierlei Knöllchen zu finden sind, bei den übrigen Papilionaceen eben nicht.

Dadurch ist ja wohl dieser Widerspruch MÖLLER's von selbst erledigt.

Ich will die Gelegenheit benutzen, über diesen sonderbaren Knöllchen-Dimorphismus bei der Erbse noch einige Bemerkungen beizufügen.

Die durch Jod rothbraun werdenden körnigen Einschlüsse der Bacteroïden sind zwar nicht, wie ich schon in meiner ersten Mittheilung auf Grund früherer und eigener Beobachtungen hervorgehoben habe, auf die Erbse beschränkt. Sie finden sich manchmal vereinzelt auch in Knöllchen anderer Papilionaceen. Bei der Erbse aber tritt der besondere Fall ein, dass diese Bacteroïden-Einschlüsse ein Moment werden, wodurch zwei scharf gesonderte Arten von Knöllchen geschaffen werden.

Keineswegs sind diese auf Jod reagirenden Einschlüsse ein regelmässig im Laufe der Entwickelung in jedem einzelnen Knöllchen auftretendes Stoffumsetzungsproduct, wie MÖLLER es darstellt. Die eine Art der Knöllchen der Erbse enthält sie überhaupt nicht; hier sind die gewöhnlichen, nur aus Eiweiss bestehenden Bacteroïden von gewöhnlicher Form vorhanden; in dem ganzen Bacteroïdengewebe, vom Meristem beginnend bis in die ältesten Partien, fehlen diese Einschlüsse, und auch die endliche Resorption der Bacteroïden vollzieht sich, ohne dass diese Körper erscheinen. Die andere Art der Erbsenknöllchen erzeugt diese Einschlüsse in ungeheuerer Menge, so dass die gewöhnlichen Bacteroïden ganz zurückgedrängt werden und das Knöllchen dadurch einen völlig anderen chemischen Charakter bekommt, wie ja auch die von mir mitgetheilten Analysen hinsichtlich des procentischen Stickstoffgehaltes beweisen. Diese stickstoffreien, auf Jod reagirenden Einschlüsse entstehen hier nicht als Zersetzungsproduct der alten Bacteroïden, sondern schon bei der Entstehung derselben nahe hinter dem Meristem, als Anfangs sehr kleine Körnchen, die mit fortschreitender Entwickelung der Zellen endlich eine so unförmige Grösse erreichen, dass es aussieht, als sei die sonst mit Bacteroïden erfüllte Zelle mit Stärkekörnern vollgepfropft. Dieser farbige Zustand ist sehr bald erreicht, so dass das ganze Bacteroïdengewebe diesen Charakter besitzt. Es ist also unbestreitbar, dass es hier eine doppelte Art von Knöllchen giebt.

Bezüglich der chemischen Natur der auf Jod reagirenden körnigen Einschlüsse stimmt MÖLLER mir darin zu, dass sie nicht aus Eiweiss bestehen können, wofür man sie früher ausgab. Wegen ihrer intensiv rothbraunen Färbung, die sie mit Jod annehmen und wegen des sonstigen Verhaltens derselben, hielt ich ihre Substanz für Amylodextrin. MÖLLER hat nun aber gefunden, dass sie in Chloroform sich auflösen und bestreitet daher mit Recht, dass es sich um Amylodextrin handeln könne; er ist geneigt, sie für Cholesterin zu halten, bemerkt jedoch, dass sie die charakteristischen Reactionen des Cholesterins nicht besitzen. Einen Fingerzeig für ihre chemische Natur gewährt ihr Verhalten zu höherer Temperatur. Nach MÖLLER freilich sollen sie dabei unverändert bleiben; das ist aber nicht richtig. Streicht man diese Körnchen auf ein Deckglas auf und zieht man dasselbe vorsichtig kurze Zeit über eine Flamme, so überzeugt man sich, dass sie schmelzbar sind; je nach der Einwirkung der Flamme bekommt man dabei leicht alle Stadien zwischen völlig unveränderten und ganz fettartig, ohne Farbenveränderung zerschmolzenen Körnern. Man wird also die Substanz dieser Körner wohl für einen nicht näher bekannten fett- oder wachsartigen Körper halten dürfen; die Schmelzbarkeit würde ja auch für Cholesterin stimmen.

Dass wir hier eine Art von Wurzelknöllchen vor uns haben, welche in stofflicher Beziehung in ganz anderer Weise arbeitet, als die gewöhnliche, steht also fest. In einzelnen, freilich nur als Ausnahme beobachteten Fällen fand ich auch nach einer anderen Richtung eine veränderte stoffliche Thätigkeit. Die Bacteroïden führenden Zellen pflegen auch mehr oder weniger reichlich ziemlich grosse Stärkekörner zu enthalten, die aus echter Stärke bestehen. In einigen Erbsenknöllchen fand ich, dass diese Stärkekörner, besonders in den älteren Theilen des Knöllchens mit Jod eine braunrothe bis weissrothe Farbe annehmen und dass nur ein innerer Kern, sowohl bei den einfachen Stärkekörnern wie bei den Theilkörnern der zusammengesetzten, die gewöhnliche Schwarzblaufärbung bekommt; einzelne Körner waren auch vollständig in dieser Weise metamorphosirt. Die so reagirenden Stärkekörner lösen sich nicht in Chloroform, sie sind also wohl als eine durch Jod sich röthende Stärke zu betrachten.

Ein klares Urtheil über die biologische Bedeutung dieser besonderen Art von Wurzelknöllchen bei der Erbse wird sich nur gewinnen lassen, wenn man verschiedene Erbsensorten gleichzeitig auf möglichst verschiedenen Bodenarten vergleichsweise cultivirt und dabei das Auftreten und Verhalten dieser Knöllchen verfolgt, wozu mir aber jetzt Zeit und Gelegenheit fehlen. Ich will nur bemerken, dass eine niedrige Erbse, die im Garten meines Institutes einige Jahre auf demselben Beet cultivirt wird, daselbst auch jedesmal in reichster Menge und ausgeprägtester Weise diese besondere Knöllchenart entwickelt, während sie auf einem anderen, nährstoffärmeren Sandboden dieselben gar nicht trug. Von einigen anderen aus anderen Gärten stammenden Erbsensorten wurden die Individuen bald mit, bald ohne diese Knöllchen gefunden. Manchmal sind in denselben die fettartigen Körner zwar in Menge vorhanden, aber ziemlich klein. Man könnte nach diesen Erfahrungen vermuthen, dass es ein specifischer, nicht in jedem Boden vorhandener Spaltpilz ist, der diese Knöllchenform veranlasst; doch wäre dazu kein genügender Grund; vielmehr scheint es mit Ernährungsthätigkeiten der Pflanze zusammenzuhängen. Sehr auffallend war mir bei den wiederholten Untersuchungen der schon in meiner ersten Mittheilung erwähnte Umstand, dass regelmässig diese besondere Knöllchenform vor ihrer Entleerung in die Pflanze von Thieren, hauptsächlich kleinen Maden, angebohrt und ausgefressen wird, so dass das Inhaltsproduct dieser Knöllchen der Pflanze eigentlich fast nie zu Gute kommt, was um so bemerkenswerther ist, als diese Knöllchen gerade von ungewöhnlicher Grösse zu sein pflegen. Es macht geradezu den Eindruck, als wirkten diese Organe wie Anziehungsmittel auf jene Thiere; auf die Wurzeln gehen die letzteren nicht über, sondern bleiben auf diese Knöllchen beschränkt; die Pflanze selbst erscheint dabei völlig gesund, während sie ihre Gäste in jenen Knöllchen üppig ernährt. Der Gedanke an ein Zoocecidium ist jedoch hierbei ausgeschlossen;

im Jugendzustande enthalten diese Knöllchen nichts thierisches; erst wenn sie eine gewisse Ausbildung erlangt haben, geschieht der Einzug.

Ich möchte nun noch einige Worte zu den Bemerkungen hinzufügen, welche MÖLLER über das biologische Verhältniss zwischen den Knöllchenpilzen und den Leguminosen geäussert hat. MÖLLER neigt sich dem von mir ausgesprochenen Gedanken zu, dass durch den Eintritt des Pilzes in den Organismus der Leguminosen ein Reiz auf diese Pflanzen ausgeübt wird, wodurch die Assimilationskräfte derselben gesteigert werden, so dass also nicht der Pilz, sondern die Leguminose selbst die reichlichere Erwerbung der Nahrung vollzöge, die wir als Wirkung der Symbiose eintreten sehen. MÖLLER will nun eben deshalb hier von Symbiose, d. h. von der eigentlichen mutualistischen Symbiose, nichts wissen, sondern das Verhältniss als Parasitismus aufgefasst sehen. Wenn ich ihn richtig verstehe, so meint er: ist die Leguminose das Thätige bei ihrer besseren Ernährung, so behält der Pilz den Charakter eines Parasiten, ungeachtet die Pflanze ihm erst den Reiz zu der erhöhten Thätigkeit verdankt; die Pflanze kämpft gegen ihren Feind, indem sie sich selbst kräftigt, um ihm überlegen zu werden und den schliesslichen Untergang der in der Pflanze entwickelungsunfähig gemachten Pilze herbeizuführen. Allein der Begriff der mutualistischen Symbiose liegt doch vor, sobald eine gegenseitig fördernde Wirkung der beiden Symbionten gegeben ist, und dass die Leguminose aus dieser Symbiose Nutzen zieht, ist doch genügend festgestellt. Ob die Pflanze dabei von ihrem Symbionten nur das Stimulans für eigene Thätigkeit oder auch etwas Materielles empfängt, steht erst in zweiter Linie. Das Mutualistische nach der anderen Seite hin habe ich ja durch die Beobachtung klargelegt, dass von den in den Knöllchen zur Vermehrung gelangten Pilzen nur ein Theil hypertrophisch degenerirt und von der Pflanze aufgezehrt wird, ein anderer Theil in Gestalt und Entwicklungsfähigkeit unverändert bleibt, von der Pflanze verschont wird und in den Boden in vermehrter Anzahl zurückkehrt.¹) Die schliesslich eintretende Resorption der Bacteroïden, welche MÖLLER zu bezweifeln scheint, ist schon festgestellt. Sehr richtig ist aber seine Bemerkung, dass die in den sämmtlichen Bacteroïden einer Pflanze enthaltene Stickstoffmenge nicht entfernt dem Gesammtgehalt des Stickstoffes in der Leguminosenpflanze gleichkommt, worauf ich selbst schon hingewiesen habe und worüber ich an anderer Stelle noch Näheres mitzutheilen gedenke.

Dass die Cellulosehaut, welche die in dem Zellgewebe der Wurzelknöllchen auftretenden Infectionsfäden oft umgiebt, als eine von der Pflanzenzelle ausgehende Umscheidung mit Cellulose, ähnlich wie an

---

1) Diese Berichte 1891, Heft 7, pg. 249 und FRANK und TSCHIRCH, Wandtafeln, Tafel XXXIV.

ausgeschiedenen Oxalatkrystallen, schon von mir erklärt worden ist[1]), ist MÖLLER entgangen. Die Deutung von Infectionsfäden als eindringende Zoogloea-Fäden des Spaltpilzes rührt eigentlich schon von PRAZMOWSKI her, der die Fäden mit den Gallerthüllen mancher Zooglöen vergleicht.[2]) Ich hatte mich für die andere Möglichkeit ausgesprochen[3]), dass dieselben eigene Producte der Wurzelzellen sein möchten, bestimmt zur Weiterleitung der eindringenden Spaltpilze, da mir ihre Substanz Protoplasma-Natur zu haben scheint. Ich gebe zu, dass dieser Punkt noch der Entscheidung bedarf. Der Umstand, dass die fraglichen Fäden bei der Lupine constant fehlen und nach NOBBE[4]) bei den Erbsen auch dann auftreten, wenn die Wurzeln derselben mit Bacterien der Lupinenknöllchen inficirt worden sind, scheint mehr für meine Auffassung zu sprechen. Andererseits ist freilich die Frage, ob der Leguminosenpilz überhaupt Zooglöen zu bilden vermag, durch meine künstlichen Culturen desselben bejaht worden. Die in fadenförmige Arme sich verzweigenden Zooglöen, die ich dabei erhielt (vgl. meine citirte Schrift Taf. II Fig. 32 und 34a), sind den Infectionsfäden nicht unähnlich.

Schliesslich noch eine Bemerkung über die Namengebung für den Symbiosepilz der Leguminosen. MÖLLER hält den von mir gebrauchten Gattungsnamen *Rhizobium* für überflüssig, nachdem wir über die Spaltpilznatur des Organismus einig geworden seien, und will ihn daher der Gattung *Bacterium* zu weisen. Nun haben wir es aber bei diesen Organismen mit überaus eigenartigen biologischen Verhältnissen zu thun, die zugleich auf die morphologischen Eigenschaften und die Entwickelungsgeschichte des Pilzes tiefgreifend zurückwirken, zumal, wenn die Infectionsfäden selbständig die Zellmembranen durchbohrende, also acropetal wachsende und sich verzweigende Zooglöenfäden sein sollten. Ein Organismus mit soviel biologisch und morphologisch Eigenartigem scheint mir nach allgemeinem naturhistorischen Brauche eine besondere Gattung zu verdienen. Wir sind ja doch auch bei den Spaltpilzen nachgerade dahin gelangt, die differenten Formen schärfer auseinander zu halten durch Einführung besonderer Gattungen. Der Name *Bacterium* wird eben immer mehr ein blosser Sammelbegriff für eine ganze Reihe von Formtypen, welche wir berechtigt sind generisch zu trennen. Ich halte es z. B. ebensowenig für angezeigt, den Namen *Actinomyces* zu streichen, obgleich wir jetzt wissen, dass auch dies ein Spaltpilz ist; die Lebensweise des Pilzes, die eigenartig gestalteten strahligen

---

1) Pilzsymbiose der Leguminosen. Berlin 1890, pag. 9.
2) Landwirthschaftliche Versuchsstationen XXXVII. Heft 3 und 4, pag. 225.
3) l. c. pag. 15—16.
4) Landwirthschaftliche Versuchsstationen XXXIX. pag. 357.

Zooglöen, in denen er sich entwickelt, verbürgen ihm eine selbständige Stellung.

Pflanzenphysiologisches Institut der Kgl. landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin.

---

53. A. Schulz: Beiträge zur Morphologie und Biologie der Blüthen.

II.

Eingegangen am 26. Juli 1892.

Cotinus Coggygria Scop.

In Südtirol, wo ich diese Art im Jahre 1888 an verschiedenen Orten in voller Blüthe zu beobachten Gelegenheit hatte, fand ich dieselbe rein diöcisch.[1])

Die männlichen Stöcke traten in einer, die weiblichen jedoch in zwei, durch den Blüthenbau von einander abweichenden Formen auf.

In den folgenden Jahren, vorzüglich 1891, habe ich eine grosse Anzahl von Sträuchern des Perückenstrauches der Promenaden sowie einzelner öffentlicher und privater Gärten von Halle und seiner nächsten Umgebung untersucht und gefunden, dass die hiesigen Pflanzen nur wenig von den von mir untersuchten Tirols abweichen. Auch bei uns treten rein männliche und rein weibliche Individuen und zwar die letzteren ebenfalls in zwei verschiedenen Formen auf. Ausser diesen eingeschlechtigen giebt es aber auch vereinzelte monöcische sowie solche Individuen,[2]) welche in allen Inflorescenzen oder nur in einem Theile derselben neben männlichen sowie weiblichen zweigeschlechtige Blüthen hervorbringen, und zwar meist in einem Jahre in grösserer, in anderen in geringerer Zahl; bei drei Individuen treten die zweigeschlechtigen Blüthen nicht in allen Jahren auf.

Die Blüthen der männlichen Stöcke haben ausgebreitet einen Durchmesser von ungefähr 5—6 *mm*. Der Blüthengrund wird von einem gegen $1^3/_4$—$2^1/_4$ *mm* im Durchmesser messenden Discus eingenommen, welcher bei Beginn des Blühens honigfarbig-gelb ist und fettig glänzt, allmählich eine bräunliche und endlich zur Zeit, wann die Antheren sämmtlichen Pollen verloren haben, nachdem schon vorher die ursprünglich reiche Honigsecretion aufgehört hat und der Fettglanz geschwunden ist, eine braunrothe Färbung annimmt. In der Mitte des Discus befindet sich eine trichterförmige, oben gegen $^1/_2$ *mm* weite Vertiefung, in welcher die Ueberreste des Gynäceums stehen. Diese bestehen vielfach nur aus einem spitzchenknopf- oder höckerförmigen Gebilde, vielfach — und zwar auf demselben Strauche — jedoch auch aus einem winzigen Ovar mit drei deutlich ungleichlangen Griffeln, welche häufig ziemlich weit den Trichterrand überragen. Die Filamente der fünf Staubgefässe, deren Basen dem Discusrande in je einer kleinen Ausbuchtung anliegen, sind kurz vor dem Aufblühen meist ganz weisslich gefärbt, nehmen aber bald nach demselben eine schwach röthliche Färbung an, welche sich allmählich steigert und endlich gegen Ende des Blühens, nachdem die Antheren ihren Pollen vollständig verloren haben und die Honigsecretion aufgehört hat, in ein kräftiges Rosa- oder Dunkelroth übergeht. Die Spitze bleibt gewöhnlich heller als die Basis.¹)

---

[1]) Vergl. Beiträge zur Kenntniss der Bestäubungseinrichtungen und der Geschlechtsvertheilung bei den Pflanzen. II (1890) S. 62—64.

[2]) Diese Formen werden zweifellos auch in Tirol auftreten, sie sind nur vo mir übersehen worden.

---

1) Es ist eine ziemlich verbreitete Erscheinung, dass die Geschlechtstheile der Blüthe schon kürzere oder längere Zeit functioniren, ja sogar, wie in unserem Falle, ihre Function bereits eingestellt haben, bevor die Blüthe den höchsten Grad ihrer Augenfälligkeit erreicht hat. Bei einem Theile der Arten vergrössern sich nur die Blüthentheile, vorzüglich die Blüthenblätter, nach dem Aufblühen bedeutend, oft auf ein Mehrfaches ihrer ursprünglichen Grösse, bei dem anderen wird die Färbung der sich gleichfalls gewöhnlich vergrössernden Blüthentheile wahrscheinlich zum Theil wenigstens in Folge der directen Einwirkung des Sonnenlichtes, eine kräftigere und auffälligere. Für die Blüthen hat es nur eine verhältnissmässig geringe Bedeutung, dass die Geschlechtsreife nicht mit der höchsten Augenfälligkeit zusammenfällt. Ein Theil der Arten, wie z. B. *Myosotis versicolor*, bedarf keines Insectenbesuches — dies zeigt, dass die Einrichtung sich unabhängig von der Züchtung durch Insecten ausgebildet hat — für sie ist also eine grössere oder geringere Augenfälligkeit ohne Bedeutung; bei den übrigen, welche eines Insectenbesuches bedürfen, sind fast stets in der Inflorescenz oder wenigstens am Individuum eine grössere Anzahl nach einander zum Blühen gelangender Blüthen vorhanden, so dass einige Zeit nach dem Beginn des Blühens immer augenfällige neben den weniger augenfälligen, aber geschlechtsreifen stehen. Aber gesetzt, dass die Blüthen stets einzeln ständen, was ja bei einigen Arten wirklich der Fall ist, würde ihnen in der gleichen Weise wie jetzt der Insectenbesuch zu Theil werden, da die Insecten zu der Mehrzahl der Blüthen nicht durch das Gesicht, sondern durch den Geruch geführt werden, durch welchen sie die einzelnen Arten schon auf weite Entfernungen hin erkennen und auch in der Nähe von anderen zu unterscheiden vermögen. Dass die auf der Höhe ihrer Augenfälligkeit stehenden, aber bereits geschlechtslosen Blüthen bei vielen Arten gar nicht oder nur zufällig von den Insecten besucht werden, liegt nicht daran, dass die Insecten bereits an der Färbung erkennen, dass diese Blüthen „verblüht“ und somit für sie nutzlos sind, da sie weder Pollen noch Honig enthalten, wie einzelne Autoren, z. B. H. MÜLLER in

Die Grösse der introrsen Antheren, deren Wandungen nach dem Aufspringen einen mit der Spitze nach innen gerichteten Winkel bilden, dessen Seiten mit Pollen bedeckt sind, schwankt auf vielen Sträuchern recht bedeutend. In den Blüthen mancher Individuen ist fast keine der anderen in Grösse vollständig gleich. In zahlreichen Blüthen einzelner Sträucher sind stets einige Staubgefässe sehr verkleinert oder ganz functionslos geworden. Auf zwei Individuen war sogar in sehr vielen Blüthen nur ein functionirendes Staubgefäss vorhanden, und auch dies blieb in der Grösse hinter denjenigen der normalen Blüthen zurück. Die Antheren öffnen sich in vielen Fällen nicht so weit wie diejenigen der normalen Staubgefässe. Die Ueberreste der weiblichen Geschlechtstheile sind in diesen Blüthen vielfach grösser als in den normalen und vielleicht hin und wieder sogar in functionsfähigem Zustande.

Die Blüthen[1]) der einen weiblichen Form besitzen einen Durchmesser von ungefähr 4—4$^1/_2$ *mm.* Der Durchmesser des Discus, dessen Farbe sowohl während des Geschlechtslebens der Blüthe als auch nach dem Aufhören desselben meist eine viel weniger kräftige als diejenige der männlichen Blüthen ist, misst nur 1$^1/_4$—1$^3/_4$ *mm.*[2]) Die Grösse der Ovarien schwankt auf demselben Individuum. Vielfach sind nur drei Griffel vorhanden; der mittlere derselben, welcher vor das vordere Kronblatt fällt, ist gewöhnlich doppelt so lang als die anderen, deren Narben

---

Schenk's Handbuch der Botanik Bd. I (1879) S. 41, behaupten, sondern hat seinen Grund lediglich darin, dass mit der bei Eintritt der intensivsten Färbung aufhörenden Honigsecretion sich bei diesen Arten der Duft der Blüthen in einer für die Insecten auffälligen Weise ändert. Man sieht häufig die Insecten vor den intensiv gefärbten Blüthen schweben und auch hin und wieder ihre Rüssel in dieselben einführen, aber sofort wieder herausziehen, wie sie dies auch bei Blüthen zu thun pflegen, welche vor ihrem Besuch von einem anderen Insect leer gesogen wurden. Bei denjenigen Blüthen, welche noch zur Zeit ihrer höchsten Augenfälligkeit wenigstens einige Zeit lang Honig enthalten, findet auch ein — natürlich für die Blüthen nutzloser — Besuch statt. Vergl. auch Focke, Der Farbenwechsel der Rosskastanien-Blumen. (Verhandlungen d. bot. Vereins d. Prov. Brandenburg XXXI Abh. S. 110).

1) Vielfach sind die weiblichen, seltener die männlichen Blüthen in den drei äusseren Kreisen tetra-, seltener sogar tri- oder hexamer. Nur selten betrifft diese Abänderung sämmtliche Blüthen des Stockes. Vergl. Wydler, Flora 1857, S. 27.

2) Trotzdem die weiblichen Blüthen also viel weniger auffällig sind als die männlichen — die Auffälligkeit der männlichen wird auch vielfach noch dadurch gesteigert, dass die Inflorescenzen reichblüthiger sind — werden sie doch ebenso zahlreich als jene von den Insecten, vorzüglich von Dipteren, kleineren Hymenopteren (Falten- und Schlupfwespen, einzelnen kleinen Bienen) und von einzelnen Käfern — in Südtirol, wo die Anzahl der blüthenbesuchenden Käfer eine viel bedeutendere als bei uns ist, wird *Cotinus* auch von zahlreichen Käfern besucht. — Ein schwächerer oder späterer Besuch der weiblichen Blüthen, wie Müller (Befr. der Blumen S. 158) behauptet, ist weder bei dieser Art noch bei anderen wahrzunehmen, da, wie schon gesagt, die Insecten sich bei ihren Besuchen hauptsächlich durch den Geruch leiten lassen. Alle auf diese vermeintliche Beobachtung gebauten Schlüsse sind somit hinfällig.

wohl nicht normal ausgebildet sind. Vielfach treten jedoch auch 4 oder 5 Griffel auf. Der 4. und 5. Griffel sind dem langen opponirt und meist winziger als die beiden seitlichen. Sie sind entweder nur an der Basis mit dem Fruchtknoten verwachsen und stehen dann oftmals bedeutend ab, oder sie sind weit hinauf angewachsen. In diesem Falle ist ihr unterer Theil oftmals vollständig mit dem Fruchtknoten verschmolzen. Umgekehrt sind nicht selten die seitlichen Griffel weiter abwärts als gewöhnlich frei. Das mittlere Fruchtblatt bildet bei uns fast immer allein ein Fach aus; ich habe jedoch auch einzelne Blüthen beobachtet, bei denen die beiden seitlichen, sonst nur fadenförmigen Fruchtblätter, oder nur eins derselben, Fächer ausgebildet hatten, deren Eichen jedoch frühzeitig abortirt waren. In Tirol ist ein 2- oder 3-fächeriger Fruchtknoten mit normalen Eichen keine grosse Seltenheit.[1]) Jedes Fach desselben trägt einen grösseren und gewöhnlich 2 bis 3 kleinere Griffel. Aber auch, wenn nur ein Fruchtblatt normal ausgebildet ist, ist in Tirol vielfach die Zahl der Griffel abnorm vermehrt bis auf 9, von denen die Mehrzahl freilich gewöhnlich eine recht winzige Grösse und nicht mehr normale Narben besitzt. Durch das ziemlich häufige Vorkommen von 9 Griffeln liess ich mich (a. a. O. S. 63) verleiten, die drei gewöhnlich allein vorhandenen Griffel für Schenkel eines einzigen zu erklären. Die Staubgefässüberreste sind stets deutlich in Filament und Anthere gegliedert. Die letzteren besitzen manchmal fast die Gestalt der normalen, sind jedoch bedeutend kleiner und heller gefärbt; sie öffnen sich in vielen Fällen, enthalten aber keinen normal ausgebildeten Pollen, sondern nur eine ungeformte breiige Masse oder missgebildete Körner.

Die Blüthen der zweiten weiblichen Form, welche viel häufiger auftritt, sind bedeutend kleiner, ihr Durchmesser beträgt nur 3—$3^1/_2$ *mm.* Die Staubgefässe sind auf winzige, fast filamentlose, dünne, weisslichgelbe Antherenüberreste reducirt, welche vielfach nicht den Rand des Discus überragen. Im Gynäceum befinden sich selten mehr als drei Griffel.[2])

Sowohl in den weiblichen bezw. den hermaphroditischen, wie in den männlichen Blüthen krümmen sich, nachdem die Geschlechtsorgane zu functioniren aufgehört haben, die Kelchblätter nach innen, bis sie bei den weiblichen bezw. den hermaphroditischen den Fruchtknoten, bei den männlichen vielfach sich gegenseitig berühren. Bei den letzteren ist dieser Vorgang, ein Erbtheil der hermaphroditischen Stammform, vollständig bedeutungslos.[1])

---

[1]) Meehan (Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1873, S. 300) fand häufig zwei, in einigen wenigen Fällen 3 Carpiden vollständig ausgebildet. Ob auch die Samen entwickelt waren, giebt er leider nicht an.

[2]) In Tirol pflegt die Vermehrung der Griffel vorzüglich bei der kleinblüthigen Form vorzukommen.

Die Mehrzahl der Individuen der ersten weiblichen Form besassen während der Jahre 1889—1892 nur weibliche Blüthen; zwei jedoch brachten 1889 und 1891 in ziemlicher Anzahl, die eine auch 1890 in geringer Anzahl, Blüthen hervor, in denen einige, vereinzelt sogar alle Staubgefässe Antheren besassen, welche in der Grösse ungefähr den vollständig ausgebildeten der erwähnten abnormen männlichen Individuen glichen und in verschiedener Menge vollständig normalen Pollen enthielten. In manchen dieser mit ausgebildeten Staubgefässen ausgestatteten Blüthen war das Gynäceum bedeutend kleiner als in den weiblichen und ohne Zweifel nicht mehr functionsfähig.

Eine etwas grössere Zahl von Sträuchern besass während der Jahre 1889—1892 immer hermaphroditische Blüthen. Die Anzahl der letzteren ist bei diesen viel geringer als diejenige der männlichen und meist auch geringer als die der weiblichen. Alle drei Blüthenformen gleichen ungefähr denjenigen der vorigen Form — die Rudimente der Gynäceen der männlichen sind jedoch kleiner — gehen ohne scharfe Grenzen in einander über und besitzen keine bestimmte Stellung in der Inflorescenz.

Nur in wenig grösserer Anzahl treten rein monöcische Stöcke auf. Bei der Mehrzahl derselben übertrifft die Zahl der männlichen Blüthen bedeutend diejenige der weiblichen, nur bei wenigen sind die weiblichen ungefähr ebenso zahlreich als die männlichen. Die weiblichen Blüthen gleichen ungefähr denjenigen der ersten weiblichen, die männlichen sind gewöhnlich etwas kleiner als diejenigen der rein männlichen Form und besitzen vielfach einzelne kleine Staubgefässe. Ein Strauch brachte im Jahre 1891 zahlreiche zweigeschlechtige neben weiblichen und einer Mehrzahl männlicher Blüthen, in den anderen Jahren nur männliche und weibliche Blüthen hervor.

Schon während des Blühens und vorzüglich nach demselben strecken sich die Blüthenstände der weiblichen, sowie der monöcischen und polygamen Individuen ziemlich bedeutend. Die weissen bis hochrothen Haare, welche schon auf den Axen der vierten, seltener bereits auf den vorhergehenden, dichter aber erst auf den winzige knopfförmige Blüthenrudimente tragenden und während des Blühens sehr kurzen Axen der meist 5. und 6. oder 6. und 7. Ordnung stehen, verlängern sich recht bedeutend. Der ganze Blüthenstand nimmt hierdurch ein eigenartiges perückenartiges Ansehen an. Die männlichen Blüthenstände, welche vielfach weniger sterile Axen, aber mehr Blüthen besitzen,

---

1) Vergl. auch WITTROCK, Ueber die Geschlechtervertheilung bei *Acer platanoides* L. und einigen anderen *Acer*-Arten. (Bot. Centralblatt Bd. XXV (1886) S. 58).

strecken sich nur unbedeutend während des Blühens, welken sehr bald nach dem Verblühen, vertrocknen und zerfallen durch Abgliederung der Axen zweiter Ordnung von der Hauptaxe. Diese vertrocknet allmählich von der Spitze her.[1]) Es besitzen deshalb die männlichen Stöcke viel weniger decorativen Werth als die polygamen, die monöcischen und die weiblichen und werden daher von den Gärtnern meist frühzeitig entfernt.

Bei *Cotinus Coggygria* ist, wie wir sahen, die Diöcie bereits sehr gefestigt. Es treten jedoch immer noch zahlreiche Rückschläge zum hermaphroditischen Urzustande auf. Bei diesen Individuen hat nicht, wie bei den eingeschlechtigen, das eine Geschlecht bereits im Samen das Uebergewicht erlangt, während das andere nur noch im rudimentären Zustande erhalten ist, sondern es sind beide gleichzeitig vorhanden, vermögen jedoch nur bei einer Anzahl von Individuen stets, bei manchen nur in einzelnen Jahren, und zwar in beiden Fällen immer nur in einer geringen Zahl von Blüthen gleichzeitig zur normalen Entwicklung zu gelangen. Bei den meisten Individuen hat das männliche Geschlecht das Uebergewicht und gelangt deshalb in der Mehrzahl der Blüthen zur Entwicklung; nur bei wenigen ist das Umgekehrte der Fall.

In der Litteratur liegen über die Geschlechtsverhältnisse unserer Pflanze die verschiedenartigsten Angaben vor. Die Mehrzahl derselben sind zweifellos unrichtig, doch ist es immerhin möglich, dass in anderen Gegenden die Pflanze sich noch anders verhält als in Tirol und in der Umgebung von Halle.

Eine Reihe von Autoren bezeichnet die Blüthen einfach als hermaphroditisch, wie z. B. BOISSIER[2]), DE CANDOLLE[3]), DÖLL[4]), ENDLICHER[5]), GARCKE[6]), GRISEBACH[7]), HAUSMANN[8]), HOOKER[9]), LEDEBOUR[10]), WOHLFARTH[11]) und viele andere. Als monöcisch wird sie z. B. von BERTOLONI[1]), und GAUDIN[2]) bezeichnet. HERMANN MÜLLER[3]) fand hermaphroditische, weibliche und männliche Blüthen auf demselben Stocke. Dieselbe Angabe befindet sich auch bei KERNER[4]).

---

[1]) Die Angaben der Mehrzahl der Autoren über die Inflorescenz und und ihre Veränderung nach dem Verblühen sind unrichtig. Richtig sind die Angaben MEEHAN's.

[2]) Flora orientalis Bd. II (1872) S. 4.

[3]) Prodromus Bd. III (1828) S. 67.

[4]) Rheinische Flora (1843) S. 697.

[5]) Genera plantarum Bd. II (1840) S. 1131 No. 5905.

[5]) Flora von Deutschland 16. Aufl. (1890) S. 96.

[7]) Spicilegium florae rumelicae et bithynicae Bd. I (1843) S. 134.

[8]) Flora von Tirol Heft I (1851) S. 189.

[9]) The Flora of British India Bd. II (1879) S. 9.

[10]) Flora rossica Bd. I (1842) S. 509.

[11]) KOCH's Synopsis der Deutschen und Schweizer Flora 3. Aufl. herausgegeben von HALLIER, fortges. von WOHLFARTH (1891) S. 483.

Für diöcisch wird der Perückenstrauch nur von wenigen Autoren, so von Th. MEEHAN[5]) und VILLARS[6]), erklärt.

Die Mehrzahl der Autoren macht nur unbestimmte Angaben.[7])

Fraxinus excelsior L.

Ueber die Vertheilung der Geschlechter bei der Esche liegen in der Litteratur zahlreiche mehr oder minder ausführliche Angaben vor, von denen aber, soweit sie mir wenigstens bekannt sind, keine den Verhältnissen, wie sie bei dieser Pflanze in Mitteldeutschland bestehen, vollständig entspricht.

EHRHART[8]) beobachtete bei der Esche neben einander: 1. Bäume mit ausschliesslich hermaphroditischen, 2. solche mit ausschliesslich männlichen, 3. solche mit ausschliesslich weiblichen Blüthen, 4. Bäume, welche hermaphroditische und männliche Blüthen in derselben Inflorescenz, sowie endlich 5. solche, welche beide Blüthenformen an getrennten Aesten trugen. MERTENS und KOCH[9]) wiederholen die EHRHART'schen Angaben, erwähnen aber ausserdem das Vorkommen von Individuen, welche „zwitterige und männliche Blüthen und einzelne weibliche auf verschiedenen, von einander entfernten Aesten“ tragen. Nach PATZE, MEYER und ELKAN[10]) besitzt die Pflanze gewöhnlich Zwitterblumen nebst einigen bloss männlichen oder bloss weiblichen in einer Rispe, seltener bloss männliche oder bloss weibliche Rispen auf demselben Baum, noch seltener auf verschiedenen Bäumen. ALEFELD[1]) fand bei Ober-Ramstadt unweit Darmstadt unter hundert Landstrassen-Bäumen nur rein männliche, rein hermaphroditische und rein weibliche. Dieselbe Angabe befindet sich bei HILDEBRAND[2]) DARWIN[3]) fand unter 15 Bäumen 8, welche nur männliche, 4 welche nur weibliche Blüthen producirten. 3 der Bäume waren Zwitter; sie hatten, als sie in Blüthe standen, ein von den anderen Bäumen verschiedenes Aussehen. Zwei von ihnen producirten nahezu so viele Samen, wie die weiblichen Bäume, während der dritte nicht einen hervorbrachte, so dass er der Function nach männlich war.[4]) Die Staubgefässe der weiblichen Blüthen fallen in einer frühen Periode ab; ihre Antheren öffnen sich niemals und enthalten meistens eine breiige Substanz anstatt des Pollens. An einigen weiblichen Bäumen waren einige wenige Antheren vorhanden, welche allem Anscheine nach gesunde Pollenkörner enthielten. An den männlichen Bäumen enthalten die meisten Blüthen Pistille, dieselben fallen aber in einer frühen Periode ab, und die Eichen, welche ausschliesslich abortiren, sind sehr klein, verglichen mit denen der weiblichen Blüthen von demselben Alter.

---

[1] Flora italica Bd. III (1837) S. 480. Er sagt: pedicellis extimis fructiferis paucis.

[2] Flora helvetica Bd. II (1828) S. 442. Er sagt: Masculis numerosis, pedicellis setis purpureis albisve per maturatione insigniter elongatis barbatis; fertiles pauciores, pedunculis glaberrimis.

[3] Befruchtung der Blumen durch Insekten (1873) S. 157—158 und die Wechselbeziehungen zw. den Blumen und den ihre Kreuzung vermittelnden Insekten, SCHENK's Handbuch der Botanik Bd. I (1879) S. 82.

[4] Pflanzenleben Bd. II (1891) S. 296–297.

[5] A. a. O.

[6] Histoire des plantes du Dauphiné Bd. II (1787) S. 545.

[7] ENGLER, Die natürl. Pflanzenfamilien III. Th. 5. Abth. (1892) S. 164 nennt die Blüthen polygamisch. Er scheint jedoch — nach S. 142 zu urtheilen — das Vorkommen von zweigeschlechtigen d. h. solchen Blüthen, in denen beide Geschlechtstheile sich in einem vollständig functionsfähigen Zustande befinden, zu bezweifeln, denn er sagt: . . . dass zwischen den eingeschlechtlichen die ☿ wohl auch als morphologische Uebergangsstufen existiren, aber nicht geschlechtlich functioniren.

[8] Beiträge zur Naturkunde Bd. III (1788) S. 73–74.

[9] Deutschlands Flora Bd. I (1823) S. 297.

[10] Flora der Provinz Preussen (1850) S. 274.

KIRCHNER[5]) wiederholt die Angaben DARWIN's. PAX[6]) und KNOBLAUCH[7]) erwähnen bei der Esche nur das Vorkommen hermaphroditischer, männlicher sowie weiblicher Individuen. Nach KERNER's[8]) Angabe trägt die Esche an einem Stocke neben einander echte Zwitterblüthen, reine Fruchtblüthen und reine Pollenblüthen. Wie man sieht, weichen die wenigen im Vorstehenden aufgeführten Angaben nicht unwesentlich von einander ab. Ein Eingehen auf die grosse Zahl der übrigen, welche zum Theil sehr unbestimmt sind, würde zu weit führen. —

Ich habe in den letzten 11 Jahren in Mitteldeutschland, vorzüglich in der Umgebung von Halle a. S., bei der Esche folgende Arten der Geschlechtervertheilung beobachtet:

1. Individuen mit stets — d. h. hier wie auch im Folgenden immer

---

[1]) Ueber Triöcie und Trimorphie (Bot. Ztg. 1863 S. 417). Vergl. SEVERIN AXELL, Om anordningarna för de fanerogama växternas befruktning (1869) S. 101.

[2]) Die Geschlechter-Vertheilung bei den Pflanzen (1867) S. 11.

[3]) Die verschiedenen Blüthenformen an Pflanzen der nämlichen Art (1877) S. 10 der deutschen Uebersetzung.

[4]) Vergl. die Anm. S. 405.

[5]) Flora von Stuttgart (1888) S. 538.

[6]) Allgemeine Morphologie der Pflanzen (1890) S. 316.

[7]) Im Anhange zu seiner Uebersetzung von WARMING's Handbuch der systematischen Botanik (1890) S. 438. Auch in den natürlichen Pflanzenfamilien IV. Th. 2. Abth. (1892) S. 3 bezeichnet er die Esche als trioecisch. Wie stimmt hierzu aber die Abbildung auf S. 6?

[8]) Pflanzenleben Bd. II (1891) S. 297, vergl. auch S. 136.

vom Jahre 1882 ab — ausschliesslich männlichen Blüthen. Bäume dieser Art kommen in ziemlicher Anzahl vor.[1]

2. Individuen mit stets ausschliesslich hermaphroditischen Blüthen. Diese Form ist nur in sehr geringer Anzahl vorhanden, welche sich bei längerer Beobachtungszeit wohl noch verringern wird.

3. Individuen mit stets ausschliesslich weiblichen Blüthen. Auch diese Form habe ich nur in recht geringer Anzahl beobachtet.

4. Individuen, welche in einzelnen Jahren[2] rein männlich sind, in anderen aber neben einer grossen Mehrzahl von rein männlichen, entweder an mehreren oder an wenigen Aesten, oft sogar nur an einem einzigen Aste, in diesem Falle aber häufig immer an demselben, Inflorescenzen mit hermaphroditischen und meist auch mit weiblichen, oder nur mit weiblichen Blüthen, denen vielfach noch männliche beigemischt sind, hervorbringen. Die Anzahl dieser Bäume ist ziemlich bedeutend; wahrscheinlich treten auf einer grossen Anzahl der männlichen Individuen im Laufe ihres Lebens wenigstens einmal weibliche oder hermaphroditische Blüthen auf. Ein Baum producirt in einzelnen Jahren nur männliche, in anderen in überwiegender Mehrzahl hermaphroditische und weibliche Blüthen.

5. Individuen, auf welchen stets ein bestimmter Ast oder wenige Aeste ausschliesslich oder zum Theil Inflorescenzen mit hermaphroditischen oder mit weiblichen Blüthen oder mit beiden — häufig sind ihnen auch noch männliche beigemischt —, die übrigen aber nur solche mit männlichen Blüthen tragen. Von dieser Form sind mir bei Halle gegen 20 Individuen bekannt geworden; sie sind jedoch wahrscheinlich zahlreicher, werden aber leicht übersehen, da sie nur im Winter sofort in die Augen fallen. Bei zwei der Individuen — ausgewachsenen Bäumen — hat sich im Laufe der Zeit die Zahl der fruchttragenden Aeste und Inflorescenzen vermehrt, und zwar bei dem einen in der Weise, dass derselbe zweifellos in nicht sehr langer Zeit seine männlichen Blüthen vollständig verlieren wird; an einem hat sich die Anzahl vermindert. Zwei junge Bäume trugen in den ersten Jahren ihres Blühens nur männliche Blüthen, erst später traten hermaphroditische und weibliche hinzu. Bei dem einen waren 1891 nur noch einzelne männliche Inflorescenzen vorhanden. (Vergl. Form 9).

6. Individuen, welche in einzelnen Jahren nur hermaphroditische oder weibliche, in anderen in einer grösseren oder geringeren Anzahl von In-

---

[1] Es kommt hin und wieder vor, dass in den Blüthen mit grossem Ueberrest des weiblichen Geschlechtes die Staubgefässe auf functionslose Staminodien reducirt, die Blüthen somit ganz geschlechtslos werden. (Vergl. weiter unten).

[2] D. h. Blüh-Jahren; die Esche gehört bekanntlich zu denjenigen Bäumen, welche nicht in allen Jahren blühen. Während im Jahre 1891 die Bäume dicht mit Blüthenständen bedeckt waren, war in diesem Jahre nicht ein einziger zu finden.

florescenzen neben hermaphroditischen auch weibliche Blüthen tragen. Die Anzahl der zu dieser Form gehörenden Bäume ist recht bedeutend. Bei längerer Beobachtungszeit werden wahrscheinlich auch noch manche, jetzt zur 2. und 3. Form gerechnete Individuen als zu dieser gehörend erkannt werden. Ein Baum producirte eine Reihe von Jahren hindurch ausschliesslich weibliche, im vorigen Jahre (1891) aber fast nur hermaphroditische Blüthen.

7. Individuen, welche stets in sämmtlichen Inflorescenzen oder in einer grösseren oder geringeren Anzahl derselben — die übrigen sind im letzteren Falle entweder sämmtlich hermaphroditisch oder sämmtlich weiblich, oder zum Theil hermaphroditisch, zum Theil weiblich — gleichzeitig hermaphroditische und weibliche Blüthen produciren. Die Anzahl der beiden Blüthenformen und ihre Stellung in den Inflorescenzen ist nach den Individuen wie den Jahren grossen Schwankungen unterworfen. Diese Form tritt sehr zahlreich auf.

8. Individuen, welche in einzelnen Jahren nur hermaphroditische und fast immer auch weibliche — manchmal überwiegen die letzteren —, in anderen daneben auch und zwar entweder in besonderen Inflorescenzen oder mit den anderen Blüthenformen in allen oder in einigen Inflorescenzen vereinigt, männliche Blüthen produciren. Bäume dieser Art treten vereinzelt auf.

9. Individuen, welche stets eine Anzahl rein männlicher Inflorescenzen, daneben aber eine Mehrzahl von solchen, welche hermaphroditische und weibliche Blüthen oder nur eine von beiden Blüthenformen enthalten, tragen. Diese Form tritt nicht zahlreich auf. Ein Baum trägt nur an einem Aste — aber ausschliesslich — männliche Inflorescenzen, an den übrigen fast nur solche mit fruchttragenden Blüthen; dadurch, dass der eine Ast stets ohne Früchte bleibt, während die übrigen mit solchen dicht behangen sind, fällt er besonders im Winter sofort ins Auge. Dies Individuum bildet ein Gegenstück zur 5. Form.

10. Individuen, welche stets in sämmtlichen Inflorescenzen oder in der Mehrzahl derselben — der Rest enthält in diesem Falle hermaphroditische und meist auch weibliche oder nur weibliche oder nur männliche — hermaphroditische und gewöhnlich auch weibliche zusammen mit männlichen Blüthen produciren. Bei manchen Bäumen ist das Zahlenverhältniss der einzelnen Blüthenformen in den Inflorescenzen in allen oder wenigstens in einzelnen Jahren ein sehr gleichmässiges, bei anderen ist dies nicht der Fall. Bei einzelnen stehen die Blüthenformen im Blüthenstande regellos durch einander, bei anderen sind die oberen Blüthen der Hauptaxe, oder diese und die oberen der untersten — der grössten — Zweige, oder die oberen sämmtlicher Zweige hermaphroditisch oder weiblich, die übrigen männlich. Diese Form ist ziemlich verbreitet.

Wie bei der Geschlechtervertheilung, so herrscht auch bei der Ausbildung der drei Blüthenformen eine grosse Mannichfaltigkeit.

Unter den männlichen Blüthen sind sämmtliche Abstufungen vorhanden von solchen, deren Gynäceum sich durch nichts in seinem Aussehen von demjenigen der hermaphroditischen Blüthen unterscheidet, aber niemals zur Fruchtentwicklung gelangt,[1]) zu solchen, in welchen jede Spur des Gynäceums, selbst schon im jugendlichen Stadium, geschwunden ist. In der Mehrzahl der Blüthen der rein oder fast rein männlichen Individuen (Form 1, 4 und 5) sind die Rudimente winzig oder zur Zeit des Aufblühens gänzlich geschwunden. In der Regel besitzen aber die Gipfelblüthe oder die oberen Blüthen der Inflorescenz oder diese und die oberen Blüthen oder nur die Gipfelblüthen der untersten Aeste oder endlich die oberen Blüthen oder nur die Gipfelblüthen sämmtlicher oder fast sämmtlicher Aeste der Inflorescenz grössere Rudimente. Die Antheren der mit grösseren Rudimenten versehenen Blüthen sind nicht selten, wie diejenigen der hermaphroditischen, bedeutend kleiner als die der übrigen; hin und wieder sind sogar in den Blüthen mit Rudimenten von der Grösse der normalen Gynäceen, viel seltener in solchen mit etwas kleineren, die Staubgefässe in Staminodien verwandelt, die Blüthen somit ganz functionslos geworden.

Die Filamente der männlichen Blüthen sind meist kürzer als diejenigen der hermaphroditischen, oftmals sogar ganz winzig.[2]) Die Antheren sind herzförmig, ungefähr $2^2/_3$ *mm* lang und nicht ganz so breit. Sie springen an den Seiten entweder von der Spitze oder von der Basis her auf. Nach dem Aufspringen schrumpft die ganze Anthere ziemlich bedeutend, die vorderen wie die hinteren Wandungen der Fächer krümmen sich nach aussen und berühren sich gewöhnlich in der Mediane. Der in ziemlicher Menge producirte Pollen wird mit Leichtigkeit von der Luft verbreitet.

---

1) Viele Autoren bezeichnen derartige Blüthen, wie auch solche, in denen die Staubgefässe normal gross sind, die Antheren aber keinen befruchtungsfähigen Pollen enthalten, oder wenigstens nicht mehr aufspringen, als „morphologisch zweigeschlechtig.“ Diese Bezeichnung ist nach meiner Meinung durchaus unrichtig. Die den Geschlechtstheilen äusserlich gleichenden Organe dieser Blüthen können nicht mehr schlechthin als „Geschlechtstheile“ bezeichnet werden, da ihnen ja die geschlechtliche Functionsthätigkeit, ohne welche der Begriff Geschlechtstheil“ doch nicht denkbar ist, vollständig abgeht. Die Blüthen können am besten „scheinbar“ zweigeschlechtig genannt werden. Die Bezeichnung „morphologisch zweigeschlechtig“ lässt sich eher auf jene Blüthen anwenden, in denen zwar beide Geschlechtstheile in vollständig functionsfähigem Zustande vorhanden sind, der Pollen aber nur die Eichen anderer Blüthen oder sogar nur diejenigen der Blüthen anderer Individuen, nicht die der eigenen Blüthe zu befruchten vermag.

2) Sie sind aber nicht mit einander verwachsen, wie Döll, Flora des Grossherzogthums Baden Bd. II (1859) S. 816, annimmt; er hält offenbar den Blüthenstiel für das verwachsene Filament. Blüthenstiel und Filament heben sich immer deutlich von einander ab.

Einige Zeit nach dem Verstäuben der Antheren fallen sämmtliche Blüthen der rein männlichen Blüthenstände im Zusammenhange ab; die männlichen Blüthen der gemischtblüthigen Inflorescenzen fallen entweder bald einzeln ab oder bleiben im vertrockneten Zustande lange an den Axen sitzen. — Wie in den männlichen Blüthen das Gynäceum, so weist in den weiblichen das Andröceum alle möglichen Grade der Rückbildung auf. Gewöhnlich sind die Staubgefässe auf längere — selten über $4^1/_2$ *mm* lange — oder kürzere, bald mehr runde, bald mehr breitgedrückte, mehr oder weniger keulenförmige Gebilde[1]) reducirt. Der obere Theil derselben, welcher bald mehr, bald weniger gegen den oft recht kurzen unteren abgesetzt ist und vielfach der normalen Anthere sehr ähnelt, aber gewöhnlich unregelmässig verzogen ist, enthält keine Ueberreste der Pollenfächer mehr, sondern bildet eine solide, aus den charakteristischen fibrösen Endothecium-Zellen zusammengesetzte Masse. Der obere Theil ist meist braunroth, der Stiel heller, fleischfarbig bis rosa, manchmal sogar weisslich gefärbt. Vielfach besitzt jedoch auch das ganze Gebilde eine helle Farbe. Nicht selten treten die Staminodien aber auch in Gestalt von lanzettlichen oder linealischen, oft sehr schmalen Blättchen, welche leicht für Perigonblätter angesehen werden können[2]), oder in Gestalt von Spitzchen und kleinen Höckerchen auf. Vielfach sind sie in der entwickelten Blüthe auch spurlos geschwunden; in den jugendlichen Anlagen solcher Blüthen waren sie jedoch stets als winzige Höcker vorhanden. Die keulenförmigen Staminodien gehen in solche Gebilde über, welche deutlich in Filament und Anthere gegliedert sind. Die Anthere, deren Grösse eine wechselnde ist, ist umgekehrt spitz-herzförmig und meist braunroth gefärbt. Sie besitzt auf der Innenseite an den Rändern zwei mit denselben parallel verlaufende und oben zusammenstossende Furchen, welche aber nicht aufspringen und im Innern ein oder zwei, oftmals sehr kleine Fächer, welche mit einer schmierigen Masse oder mit unausgebildeten Pollenkörnern angefüllt sind. Hin und wieder sind dieser auch dem Aussehen nach vollständig normale Körner beigemischt, oder es ist sogar die Mehrzahl der Körner gut ausgebildet.

Die Staubgefässe der hermaphroditischen Blüthen sind ebenfalls sehr vielgestaltig. Es finden sich alle Abstufungen von solchen, welche denen der männlichen Blüthen vollständig gleichen, zu solchen, welche sich von den zuletzt erwähnten Staminodien nur dadurch unterscheiden, dass die Antheren, doch oftmals nur an einer winzigen Stelle der

---

1) So bildet sie auch Nees von Esenbeck, Genera plant. fl. germ. ab.

2) Perigonblätter vermochte ich bei dieser Art trotz eifrigen Suchens bis jetzt noch nicht aufzufinden, möchte jedoch ihr gelegentliches Auftreten durchaus nicht bestreiten. Erwähnt werden in der neueren Litteratur Perigonblätter z. B. von Buchenau, Flora von Bremen. 3. Aufl. (1885), S. 168. Dieser sagt: Blüthen ohne Kelch und Krone (oder mit ganz kleinen Kelchblättern).

Furche, aufspringen, so dass der Pollen wenigstens theilweise verstäuben kann. Vielfach ist nur das eine Staubgefäss vollständig ausgebildet, das gegenüberstehende jedoch mehr oder weniger rudimentär.

In der Mehrzahl der Büthen, vorzüglich derjenigen, welche mit weiblichen in derselben Inflorescenz vereinigt sind, sind die Antheren kleiner als in den männlichen. In den Staminodien ähnlichen Antheren ist das Septum zwischen beiden Fächern, vorzüglich im oberen Theile oft nur rudimentär ausgebildet oder fehlt hier gänzlich. Manche von diesen Antheren sind ganz verzogen und missgestalten. Auch bei den grösseren liegen die Dehiscenzspalten vielfach nicht auf den Kanten, wie bei den männlichen Blüthen, sondern mehr auf der Innenseite. Die Filamente sind in der Regel länger als diejenigen der männlichen Blüthen. Die Staubgefässe fallen, wie die Staminodien[1]) der weiblichen Blüthen, bei der allmählichen Vergrösserung des Fruchtknotens ab. Die Gynäcea der hermaphroditischen Blüthen bleiben vielfach in der Grösse hinter denjenigen der weiblichen zurück. Ihre Narben sind in der Regel schon einige Zeit vor dem Aufspringen der Antheren conceptionsfähig. In sehr vielen Fällen scheinen sie schon bei Beginn des Ausstäubens ihre Conceptionsfähigkeit verloren zu haben.

Viel seltener als Dimerie ist sowohl bei den männlichen und den hermaphroditischen als bei den weiblichen Blüthen Tri- und Tetramerie[2]). Vielfach tritt dieselbe nur im Andröceum auf. Bei Trimerie stehen gewöhnlich zwei Staubgefässe bezw. Staminodien auf der einen Seite des Fruchtknotens, das dritte auf der anderen; seltener fällt eins über eine Kante des Fruchtknotens. Bei Tetramerie stehen sie sich paarweise gegenüber; viel seltener stehen zwei vor den Seiten, zwei vor den Kanten des Fruchtknotens. Im Gynäceum tritt Tri- und Tetramerie viel vereinzelter auf und zwar fast stets nur im Anschluss an Tri- bezw. Tetramerie des Andröceums. Die Staubgefässe bezw. die Staminodien stehen hierbei vor den Seiten des Fruchtknotens. — Nicht selten, vorzüglich an der Basis der Inflorescenz, treten monandrische Blüthen, bei denen die Innenseite der Anthere gegen das Deckblatt gerichtet ist, auf. Dieselben kommen durch Verschmelzung der beiden Staubgefässe zu Stande; diese lässt sich in vielen Inflorescenzen noch schrittweise verfolgen. Das Gynäceum dieser Blüthen ist meist in rudimentärem Zustande erhalten und sitzt als winziges Höckerchen oder Spitzchen unterhalb der Anthere in einer Furche oder Grube des Antherenträgers.

Die Esche ist, wie aus dem Vorhergehenden hervorgeht, auf dem

---

[1]) Darwin (a. a. O.) behauptet ein frühzeitiges Abfallen der Staminodien.

[2]) Auch bei der anderen einheimischen Oleacee, bei *Ligustrum vulgare*, findet sich nicht selten Tri- und Tetramerie im Andröceum, viel seltener im Gynäceum.

Wege, diöcisch zu werden. Wie bei manchen anderen Pflanzen, so hat sich ohne Zweifel auch bei ihr zuerst eine männliche Form von der Urform, welche damals vielleicht bereits auf manchen Individuen einzelne eingeschlechtige — männliche und wohl auch weibliche[1]) — neben den hermaphroditischen Blüthen trug, abzuspalten begonnen[2]). Die männlichen Individuen treten bereits recht zahlreich auf. Erst in viel späterer Zeit hat die Bildung einer weiblichen Form begonnen. Die Anzahl der weiblichen Individuen ist geringer als die der männlichen. Bei zahlreichen Individuen beider Formen ist das andere Geschlecht nicht vollständig unterdrückt. Es kommt vielfach schon sehr frühzeitig, oft nur an einem sehr beschränkten Theile des Individuums allein oder mit dem eigentlichen in den Blüthen vereinigt zur Entwicklung. Manchmal gewinnt es im Laufe des Lebens des Baumes eine grosse Verbreitung und tritt endlich in fast allen Blüthen auf, häufig verbreitet es sich jedoch nicht bedeutend oder verschwindet sogar vollständig[3]). Vielfach erscheint es auch erst im späteren Alter, vielleicht in Folge eines äusseren Einflusses[4]), verschwindet aber nicht

---

[1]) Zum Theil vielleicht beide auf demselben Individuum.

[2]) Wahrscheinlich hat bei den diöcischen Pflanzen viel häufiger zuerst die Abspaltung einer weiblichen Form und erst dann die einer männlichen begonnen, wie dies zahlreiche Arten der Silenaceen, unter anderen *Silene inflata*, *S. nutans*, *Viscaria vulgaris* und *Coronaria flos cuculi* meiner Meinung nach deutlich erkennen lassen. Bei diesen Arten (vergl. SCHULZ, Beiträge u. s. w. II (1890), S. 26–33, 181–182) treten die männlichen Individuen bis jetzt nur spärlich, vielerorts vielleicht gar nicht auf, während die weiblichen bei allen überall meist ziemlich zahlreich vorkommen. Bei vielen diöcischen Pflanzen hat die Ausbildung der beiden eingeschlechtigen Formen jedoch wohl fast gleichzeitig begonnen und gleichmässige Fortschritte gemacht. In manchen Fällen ist der Diöcie eine reine Monöcie vorausgegangen, so bei den Feigen (vergl. SOLMS-LAUBACH, Bot. Zeitg. 1885, vorzügl. Sp. 569), bei *Carex* und anderen. Auch hier hat vielfach wohl die Ausbildung der einen eingeschlechtigen Form vor derjenigen der anderen begonnen.

[3]) Dies findet auch bei vielen anderen Diöcisten, vorzüglich bei Coniferen, statt.

[4]) Die ursprüngliche oder spätere, oft wiederholt eintretende Geschlechtsveränderung vieler diöcischer Pflanzen ist theilweise offenbar eine Folge äusserer Einflüsse. Am deutlichsten scheint dies aus der häufigen Geschlechtsveränderung der Stecklinge, vorzüglich derjenigen der Weiden hervorzugehen. Dieselben werden in diesem Falle gewöhnlich monöcisch, viel seltener tragen sie ausschliesslich Blüthen des demjenigen ihrer Mutterpflanze entgegengesetzten Geschlechtes. Nach einiger Zeit kehren auch in letzterem Falle die elterlichen Verhältnisse sehr häufig wieder zurück. (Die einheimischen weiblichen Individuen von *Populus pyramidalis* verdanken vielleicht, wenigstens zum Theil, einer Stecklings-Geschlechtsveränderung ihre Entstehung. Auch nach dem Köpfen der Weiden tritt vielfach Monöcie oder Geschlechtsveränderung ein.

Dass bei manchen Bastard-Weiden so häufig ganz ohne ersichtlichen Grund eine oft fast alljährlich wiederkehrende Geschlechtsveränderung vorkommt, hat wohl darin seinen Grund, dass bei diesen Formen die elterlichen Eigenschaften nicht so selten wieder beim nächsten Blühen, um in einem späteren Jahre von Neuem aufzutreten. Vielfach findet ein förmliches Oscilliren statt. Die hermaphroditische Stammform besitzt nur noch wenig Beständigkeit. Sie ist mit den beiden eingeschlechtigen durch zahlreiche Zwischenglieder verbunden.

---

fest vereinigt sind wie bei legitimen Nachkommen, und so bald das Geschlecht des Vaters, bald das der Mutter das Uebergewicht erlangt. Vielfach sind Bastard-Weiden auch von vorneherein monöcisch und bleiben es ihr ganzes Leben lang.

Die Variabilität in der Geschlechtsvertheilung ist zweifellos erblich, wie das Verhalten von *Myrica Gale* beweist. Auf manchen Mooren ist die Anzahl der monöcischen Individuen — die Mehrzahl der modernen Handbücher bezeichnet diese Art als ausschliesslich diöcisch, trotzdem in der Litteratur nicht wenige Angaben über ihr monöcisches Auftreten vorliegen — oder der ausschliesslich oder zusammen mit eingeschlechtigen hermaphroditische Blüthen tragenden — auch solche wurden schon mehrfach beobachtet, z. B. von MARSSON, Flora von Neu-Vorpommern (1869), S. 428 — recht beträchtlich, auf anderen sucht man nach ihnen stets vergeblich.

Sitzung vom 28. October 1892.

Vorsitzender: Herr ENGLER.

Als ordentliches Mitglied ist vorgeschlagen:

Herr **Ernst Ule** in Rio de Janeiro, Museo Nacional (durch MAGNUS und PRINGSHEIM).

Zu ordentlichen Mitgliedern werden proclamirt die Herren:

Manabu Miyoshi, Dr. phil., aus Tokio,
Georg Schweinfurth, Dr. phil., Professor, in Berlin,
Oswaldo Kruch, Dr. phil., in Rom,
Hjalmar Jensen in Kopenhagen.

Der Vorsitzende macht der Versammlung Mittheilung von dem am 13. October in Schönau-Teplitz erfolgten Ableben des Mitgliedes Herrn

Baron **Felix von Thümen**.

In Folge der mit Rücksicht auf die gefahrdrohende sanitäre Lage unseres Reiches beschlossenen Vertagung der diesjährigen Naturforscherversammlung musste auch die im Junihefte (S. 283 dieses Bandes) angekündigte Generalversammlung unserer Gesellschaft abgesagt werden. Es ist deshalb vom Vorstande den sämmtlichen Mitgliedern der Gesellschaft durch Postkarte der Vorschlag unterbreitet worden, bezüglich der für das Jahr 1893 statutenmässig vorzunehmenden Wahlen die auf der Generalversammlung in Heidelberg (vgl. Bd. VII, S. (2) unserer Berichte) angenommenen Bestimmungen in Anwendung zu bringen, nach welchen für den Fall einer beschlussunfähigen Generalversammlung die Wahlen des Präsidenten, des Stellvertreters desselben und des Ausschusses gemeinsam mit den Wahlen der übrigen Vorstandsmitglieder in der für diese Wahlen in Berlin anzuberaumenden Sitzung vorzunehmen sind. Gegen diesen Vorschlag ist von keinem unserer Mitglieder Einspruch erhoben worden. Es wurde deshalb vor Beginn der für die Sitzung angemeldeten Vorträge zu den Wahlen geschritten.

Aus dem Schosse der Versammlung wurde der Vorschlag gemacht den bisherigen Präsidenten, seinen für 1892 gewählten Stellvertreter und den für 1892 eingesetzten Ausschuss durch Zuruf wiederzuwählen. Dieser Antrag fand keinerlei Widerspruch, doch erforderte seine Annahme die Erledigung einer Vorfrage. Herr Prof. WILLKOMM ist anlässlich seiner Amtsentsagung aus unserer Gesellschaft ausgeschieden. Es wurde deshalb der Antrag eingebracht, an seiner Stelle ein anderes Mitglied in den Ausschuss zu wählen, während von anderer Seite beantragt wurde mit Rücksicht darauf, dass diesmal keine in üblicher Weise vor sich gehende Generalversammlung abgehalten werde, an Stelle WILLKOMM's im Ausschusse für 1893 eine Lücke zu lassen, welche auf der im kommenden Jahre in Nürnberg abzuhaltenden Generalversammlung ergänzt werden soll. Dieser letztere Antrag wurde durch Majoritätsbeschluss der beschlussfähigen Versammlung angenommen. Es wurden nunmehr durch Acclamation für das Jahr 1893 wiedergewählt:

Herr PRINGSHEIM zum Präsidenten,
„ PFEFFER zum Stellvertreter desselben,
„ BUCHENAU-Bremen
„ COHN-Breslau
„ CRAMER-Zürich
„ DRUDE-Dresden
„ HABERLANDT-Graz
„ HEGELMAIER-Tübingen
„ NÖLDEKE-Celle
„ PRANTL-Breslau
„ PFITZER-Heidelberg
„ RADLKOFER-München
„ REINKE-Kiel
„ STAHL-Jena
„ STRASBURGER-Bonn
„ VÖCHTING-Tübingen
zu Ausschussmitgliedern.

Für die Wahlen des Vorsitzenden und seiner Stellvertreter für die Sitzungen in Berlin, für die Wahlen der Schriftführer, des Schatzmeisters und der Redactionscommission wurde gleichfalls „Wiederwahl durch Zuruf“ mit dem Zusatze beantragt, dass in üblicher Weise an Stelle des derzeitigen Vorsitzenden (Herrn ENGLER) sein erster Stellvertreter (Herr SCHWENDENER) zum Vorsitzenden gewählt und Herrn ENGLER das Amt des ersten Stellvertreters übertragen werden möchte. Die Wahl erfolgte in diesem Sinne einstimmig. Es sind demnach durch Acclamation für das Jahr 1893 gewählt:

Herr SCHWENDENER zum Vorsitzenden,
„ ENGLER zum ersten Stellvertreter desselben,
„ KNY zum zweiten Stellvertreter desselben,

Herr FRANK zum ersten Schriftführer,
„ KÖHNE zum zweiten Schriftführer,
„ URBAN zum dritten Schriftführer,
„ OTTO MÜLLER zum Schatzmeister,
„ ASCHERSON
„ KRABBE } zu Mitgliedern der Redactionscommission.
„ MAGNUS

Als geschäftsführender Secretär wird wie bisher Herr CARL MÜLLER thätig sein.

Nach der Beendigung des Wahlgeschäfts wurde über die nachfolgend zum Abdruck gebrachten 18 Mittheilungen in üblicher Weise referirt.

Mittheilungen.

54. A. Heinz: Ueber Scolopendrium hybridum Milde.

Mit Tafel XXI.

Eingegangen am 5. August 1892.

Im Jahre 1862 fand H. W. REICHARDT bei Porto Cigale auf der Insel Lussin auf einer alten Weingartenmauer unweit Lussin piccolo einen merkwürdigen Farn, welcher unter normalen *Ceterach officinarum* Willd. in einem einzigen Exemplare gewachsen war. In seinem „Bericht über die auf einer Reise nach den quarnerischen Inseln gesammelten Sporenpflanzen“ [1] erwähnt REICHARDT diesen bisher noch unbeschriebenen Farn und betont, derselbe gleiche, was seinen Habitus anbelangt, im Wesentlichen *Ceterach officinarum*, unterscheide sich jedoch von dieser Species „durch die nicht fiederschnittigen, sondern im unteren Theile fiederlappigen, im oberen ungetheilten Wedelspreiten, ferner durch die beinahe vollständige Kahlheit auf seiner Unterseite.“ Weitere Unterschiede zeige der Bau der Spreuschuppen, die Anordnung der Gefässbündel im Blattstiele, die Nervation, sowie die Gruppirung und Form der Sori.

---

[1] Verhandlungen der k. k. zoolog.-bot. Gesellschaft in Wien. XIII. Bd. pag. 461.

Reichardt begnügt sich damit, diese merkwürdige Form in seiner kurzen Notiz angezeigt zu haben, ohne ihr einen Namen zu geben, betont jedoch, dieselbe, der erwähnten zahlreichen Unterschiede wegen, weder für kahle Varietät von *Ceterach* halten, noch andererseits eine neue Art aufstellen zu können. Die Möglichkeit endlich, dass die Pflanze ein Bastard sei, schliesse schon der Umstand aus, dass von *Scolopendrium*, an das allein man als zweite Stammart denken könnte, weder *Scolopendrium vulgare* Sm., noch *Scolopendrium Hemionitis* Cav. auf den quarnerischen Inseln vorkommt.

J. Milde[1]), welchem Reichardt sein einziges Exemplar behufs Untersuchung und Bestimmung überlassen hatte, bezeichnete die fragliche Pflanze als „ein vollkommenes Mittelding zwischen *Scolopendrium vulgare* und *Ceterach officinarum*,“ nennt dieselbe *Scolopendrium hybridum* Milde und fügt hinzu: „Proles hybrida orta ex *Scolopendrio vulgari* Sm. et *Ceterach officinarum* Willd.“

Milde ist von der Bastardnatur der Reichardt'schen Pflanze so überzeugt, dass er seine bezügliche Abhandlung mit den Worten schliesst: „Wenn auf den quarnerischen Inseln *Scolopendrium vulgare* bisher noch nicht beobachtet worden ist, so möchte ich aus dem Vorkommen dieses Bastardes auch mit Sicherheit auf das Vorkommen von *Scolopendrium vulgare* schliessen.“

Dafür, dass die Reichardt'sche Pflanze durch Kreuzung von *Ceterach officinarum* und *Scolopendrium vulgare* entstanden sein müsse, spricht nach Milde erstens die Nervation, welche „unverkennbar“ die von *Ceterach* sei, ferner die Sporen und die Bündel der Stipes, welche auch „unstreitig“ mit jenen von *Ceterach* übereinstimmen. Dagegen seien Schleier und Stellung der Sori unverkennbar die von *Scolopendrium vulgare*, während die Blattspreite beide Eltern erkennen lasse, indem ihre obere Hälfte zungenförmig, wie bei *Scolopendrium*, ihre untere Hälfte aber fiederlappig, also an *Ceterach* mahnend, sei. Die Spreuschuppen sollen ihrer Gestalt nach zwischen denen von *Scolopendrium* und *Ceterach* stehen.

Ich werde später zeigen, das Milde's Angaben keinesfalls in allen Punkten den thatsächlichen Verhältnissen entsprechen, dass für die Annahme, der durch Reichardt entdeckte Farn sei ein Bastard zwischen *Scolopendrium vulgare* und *Ceterach officinarum*, nicht nur keine zwingenden Gründe vorliegen, dass es vielmehr Thatsachen giebt, welche gegen Milde's Deutung sprechen, oder dieselbe zumindest zweifelhaft erscheinen lassen, wie dies bereits Luerssen hervorhob.

Luerssen kennt das einzige Reichardt'sche Exemplar nicht aus

---

1) Verhandlungen der k. k. zoolog.-bot. Gesellschaft in Wien. XIV. Bd. pag. 235. Tab. XVIII.

eigener Anschauung. Nach einer Bemerkung dieses Forschers[1]) befindet sich die Pflanze nicht mehr im Wiener Herbarium, und über den Verbleib der MILDE'schen Sammlung konnte LUERSSEN, trotz mehrfacher Erkundigungen, nichts erfahren. In seiner Beschreibung der Pflanze folgt er den Angaben MILDE's, knüpft jedoch an dieselben einige sehr beachtenswerthe kritische Bemerkungen[2]), aus welchen hervorgeht, dass, nach MILDE's Beschreibung und Abbildung, *Scolopendrium hybridum* Milde eine so unverkennbare Aehnlichkeit mit *Scolopendrium Hemionitis* Cav. besitzt, „dass letzteres mit mehr Wahrscheinlichkeit als bei der „Bastardbildung“ betheiligt betrachtet werden könnte, als *Scolopendrium vulgare.*“

Wenn MILDE bezüglich der Anordnung der Gefässbündel im Blattstiele von *Scolopendrium hybridum* behauptet: „Fasciculi petioli ut in *Ceterach,*“[3]) so ist dies, wie unten noch ausführlicher gezeigt werden soll, nur theilweise richtig, indem eine solche Gleichheit nur im äussersten Grunde der Blattstiele genannter Pflanzen besteht, im weiteren Verlaufe der Gefässbündel aber nicht mehr vorhanden ist, indem die Gefässbündel von *Scolopendrium hybridum* schon in geringer Höhe über der Basis des Blattstieles im Querschnitte jene für *Scolopendrium vulgare* und *Scolopendrium Hemionitis* charakteristische schmetterlingsförmige Gestalt zeigen, welche niemals bei *Ceterach* begegnet, da hier die Bündel stets getrennt bleiben.

Es war daher die Bemerkung LUERSSEN's[4]) vollkommen gerechtfertigt, dass, wenn die von MILDE vergleichshalber herangezogenen Blattstielquerschnitte von *Scolopendrium hybridum* dem äussersten Grunde entnommen wurden — was aus seiner Abhandlung eben nicht hervorgeht — die Frage nach dem ferneren Verlaufe der Stränge, nämlich ob wie bei *Ceterach*, oder wie bei *Scolopendrium*, noch offen bleibt.

Heute ist diese Frage durch meine Untersuchungen, die ich jüngstens an frischen Exemplaren der durch REICHARDT entdeckten und durch drei volle Decennien verschollen gebliebenen merkwürdigen Pflanze anzuführen Gelegenheit hatte, erledigt, und zwar hat es sich, wie erwähnt, herausgestellt, dass, entgegen der Behauptung MILDE's, *Scolopendrium hybridum* hinsichtlich des Verlaufes seiner Blattstielstränge viel mehr Aehnlichkeit mit den beiden europäischen *Scolopendrium*-Arten, als mit *Ceterach* erkennen lässt.

Mein hochverehrter College, Herr Prof. BRUSINA in Agram, sandte mir kürzlich einige Exemplare eines Farns mit der Anfrage, ob derselbe „wirklich eine neue *Ceterach*-Species ist“. Als solche bezeichnete ihn nämlich der Einsender desselben in einer kurzen, gleichzeitig mitgesandten Notiz, um deren Aufnahme in die Mittheilungen der „Societas historico-naturalis croatica“ er Prof. BRUSINA, den Redacteur derselben, ersuchte. Ich war nicht wenig erstaunt beim Anblicke dieser Pflanzen, und da ich in denselben sofort mit aller Bestimmtheit das MILDE’sche *Scolopendrium hybridum* erkannte, wandte ich mich gleich an BRUSINA mit der Bitte, mir mitzutheilen, durch wen und wo die interessante Pflanze wieder aufgefunden wurde. Darauf erhielt ich die Antwort, Prof. HARAČIĆ habe sie auf der Insel Lussin gesammelt, und zwar an mehreren Localitäten, von denen er auch Porto Cigale bei Lussin piccolo, also den classischen Fundort, von dem REICHARDT vor nun 30 Jahren das einzige Exemplar nach Wien brachte, in seiner Notiz erwähnt.[1])

---

[1]) LUERSSEN, Die Farnpflanzen, pag. 125.

[2]) l. c. pag. 127.

[3]) MILDE, Filices Europae . . . pag. 92.

[4]) l. c. pag. 128.

HARAČIĆ, der MILDE’s Abhandlung nicht kannte, desselben „Sporenpflanzen“ und „Filices Europae ...“, sowie LUERSSEN’s „Farnpflanzen“ augenscheinlich nicht bei der Hand hatte, meinte eine neue *Ceterach*-Species vor sich zu haben, für die er den Namen „*Ceterach Reichardtii*“ vorschlug. Selbstverständlich ist durch meine Bestimmung diese Benennung hinfällig geworden, und musste die HARAČIĆ’sche Notiz entsprechend geändert und mit einer Bemerkung über den wahren Sachverhalt versehen werden.[2])

Leider waren die mir behufs Bestimmung überlassenen Exemplare bereits in einem solchen Grade welk, dass die Möglichkeit, dieselben am Leben zu erhalten, ausgeschlossen war. Uebrigens hat mir HARAČIC eine Nachsendung lebender Exemplare gütigst zugesichert. Sporen habe ich im hiesigen botanischen Garten ausgesäet, und behalte ich mir vor, über eventuelle weitere Beobachtungen zu berichten.

Im Folgenden sollen nun die wichtigsten Merkmale von *Scolopendrium hybridum* hervorgehoben und mit denjenigen von *Ceterach officinarum*, *Scolopendrium vulgare* und *Scolopendrium Hemionitis* verglichen werden, um zu zeigen, dass MILDE’s Ansicht, der zufolge *Scolopendrium hybridum* ein Bastard zwischen *Ceterach* und *Scolopendrium vulgare* sein sollte, jeder Stütze entbehrt, indem *Scolopendrium hybridum* in der That eine viel grössere Aehnlichkeit mit *Scolopendrium Hemionitis*, als mit *Scolopendrium vulgare* aufzuweisen hat. Es wird sich auch ergeben, dass *Scolopendrium hybridum* zu *Ceterach officinarum* keine näheren Beziehungen hat, und die Annahme von der Bastardnatur dieser Pflanze überhaupt, meiner Ansicht nach, unbegründet ist.

Das kurze und dicke Rhizom ist dicht mit braunen Schuppen bedeckt. Letztere sind schmal-lanzettlich und mit tief herzförmigem Grunde, enden mit einer Drüsenzelle und sind an beiden Rändern mit horizontal, oder häufiger schief nach unten abstehenden, drüsentragenden,

---

1) Von anderen Localitäten erwähnt HARAČIĆ: Velestraža, Boccafalsa, Valdarche, Osiri.

2) Cfr. „Glasnik“ (Societas historico-naturalis croatica) Bd. VIII. 1892. pag. 320.

sehr gebrechlichen Wimpern besetzt (Fig. 1). Die Zellwände dieser Spreuschuppen habe ich stets nur mässig verdickt gefunden.

Es ist richtig, wie MILDE angiebt, dass die entsprechenden Rhizomschuppen von *Ceterach* den eben beschriebenen auffallend ähnlich sind — bei ziemlich gleicher Breite wohl etwas kürzer und in der Regel dunkler, fast schwarz und undurchsichtig infolge der stärker verdickten Zellwände — doch findet man sehr ähnlich gestaltete Spreuschuppen nicht selten auch bei *Scolopendrium Hemionitis.*

Die Zahl der dem Rhizom entspringenden Blätter ist variabel. Die jüngeren, jedoch bereits aufgerollten Blätter sind unterseits spärlich mit Spreuschuppen besetzt, während die älteren fast kahl sind, indem sich Spreuschuppen nur noch längs der Mittelrippe erhalten haben. Ganz junge, erst im Aufrollen begriffene Blätter waren an meinen Exemplaren, die im Juli gesammelt wurden, nicht mehr vorhanden, doch ist anzunehmen, was auch MILDE hervorhob, dass diese viel reichlicher mit Spreuschuppen besetzt sind. Nun begegnet uns, wie LUERSSEN bereits betonte und ich mich selbst überzeugte, ein gleicher Fall auch bei *Scolopendrium Hemionitis*, dessen jüngste Blätter reichlich, die älteren aber nur spärlich mit Spreuschuppen bedeckt sind.

Vergleichende Untersuchungen ergaben, dass diese Spreuschuppen von *Scolopendrium hybridum* unverkennbare Aehnlichkeit mit jenen von *Scolopendrium Hemionitis* besitzen. Sie sind blassbraun, aus herzeiförmigem Grunde lanzettlich, „peitschenförmig zugespitzt“, enden mit einer Drüsenzelle und haben am Rande, zumal im unteren Drittel, lange drüsentragende Wimpern (Fig. 2), wie solche auch an den Spreuschuppen von *Scolopendrium Hemionitis* stets vorkommen, und denjenigen von *Scolopendrium vulgare* gleichfalls nicht gänzlich fehlen, wie dies irrthümlicher Weise MILDE behauptet.

Die entsprechenden eigentlichen Blatt-Spreuschuppen von *Ceterach officinarum* sind ganz anders gestaltet, „herzförmig, zugespitzt, zuerst silberweiss, später hell bronzefarben bis rostbraun“ (LUERSSEN). Freilich findet man bei *Ceterach* auch am Blatte die für das Rhizom charakteristischen und den Blatt-Spreuschuppen von *Scolopendrium hybridum* im gewissen Grade ähnlichen Spreuschuppen vor, jedoch gewöhnlich nur am Grunde, oder höchstens bis zur Blattspreite hinaufreichend. Diese „entsprechen“ aber nicht den Blatt-Spreuschuppen von *Scolopendrium hybridum* und sollten zum Vergleiche garnicht herangezogen werden. Thatsache ist, dass die Blatt-Spreuschuppen von *Scolopendrium hybridum* denjenigen von *Scolopendrium Hemionitis* genau entsprechen und MILDE's Beschreibung derselben: „Paleae laminae rufo-fuscae, basi cordato-ovata lanceolatae, flagelliformi-attenuatae, margine praecipue basi dentibus flagelliferis in glandulam exeuntibus instructae“ — im Wesentlichen auch für diejenigen von *Scolopendrium Hemionitis*, aber nicht für die eigentlichen Blatt-Spreuschuppen von *Ceterach*, die doch ganz anders aussehen, gelten kann.

Die Angabe MILDE's über die Länge der Blattstiele („sechs bis sieben Linien“ = etwa 15—18 *mm*) hat keinen allgemeinen Werth, indem meine Exemplare neben so kurz gestielten Blättern in überwiegender Zahl auch solche mit einer Stiellänge bis zu 50 *mm* trugen (Fig. 3—7). Die Blattstiele sind, mit Ausnahme des schwarzbraunen Grundes, grün und auf der Vorderseite von einer schwachen Längsfurche durchzogen.

Bezüglich der Anordnung der Gefässbündel im Blattstiele behauptet MILDE in seiner deutschen Abhandlung, *Scolopendrium hybridum* enthalte, „wie *Ceterach*, zwei ovale, mit braunem Holzringe umgebene Bündel“, und in seinen „Filices Europae“ heisst es einfach: „Fasciculi petioli ut in *Ceterach*“. Nun habe ich bereits oben erwähnt, dass diese Angaben nur theilweise richtig sind. Bei *Ceterach officinarum* sind die beiden in den Blattstiel eintretenden, im Querschnitte ovalen Stränge unmittelbar über der Insertion des Blattstieles einander so sehr genähert, dass das Sklerenchym (MILDE's brauner Holzring) zwischen beiden in Form eines einzigen schwarzbraunen, oben und unten breiteren, in der Mitte etwas engeren Bandes erscheint (Fig. 8). Jedoch treten bei *Ceterach* schon in sehr geringer Höhe über der Blattstielbasis die beiden Stränge wieder auseinander, indem sich auch das mittlere Sklerenchymband theilt, und bleiben im weiteren Verlaufe getrennt (Fig. 9).

Bei *Scolopendrium hybridum* verhält sich die Sache anders. Hier sind die beiden, im Querschnitte ovalen Stränge nur im äussersten Grunde des Blattstieles getrennt und in der Weise einander genähert, dass sich ihre an den Flanken vorhandenen Sklerenchyme berühren (Fig. 10), mitunter auch, wie bei *Ceterach*, zu einem Mittelbande verschmelzen. Verfolgt man jedoch den weiteren Verlauf der Stränge, so wird man finden, dass bereits in einer Höhe von ca. 2 *mm* über der Insertion sich die beiden Stränge zu einem vierfurchigen Bündel vereinigt haben, welches in seinen vier Ausbuchtungen je einen Sklerenchymstrang führt und zwei, vor der Hand noch vollständig getrennte, halbmondförmige, ihre Concavität nach aussen kehrende Holzkörper besitzt (Fig. 11). Im weiteren Verlaufe, mitunter schon in einer Höhe von 5—6 *mm*, verschmelzen endlich auch diese beiden Holzkörper und zeigen im Querschnitte das bekannte, einem fetten **X** gleichende Bild (Fig. 12).

Nun finden wir hinsichtlich des Verlaufes der Blattstielbündel genau dieselben Verhältnisse auch bei *Scolopendrium Hemionitis*: Zwei Anfangs genäherte, durch ein mittleres Sklerenchymband verbundene Stränge, welche später zu einem einzigen vierfurchigen, in den Ausbuchtungen von je einem Sklerenchymstrange begleiteten und zwei getrennte, halbmondförmige Holzkörper führenden Bündel verschmelzen (Fig. 13), bis sich endlich auch die Xyleme **X**-förmig vereinigen und das Bündel jene charakteristische schmetterlingsförmige Gestalt annimmt, wie sie uns auch bei *Scolopendrium hybridum* begegnet.

Scolopendrium vulgare verhält sich im Wesentlichen wie *Scolopendrium Hemionitis*, nur habe ich gefunden, dass bei ersterer Art die beiden in den Blattstiel eintretenden Bündel Anfangs viel weiter aus einander gerückt sind, an den inneren Flanken vorerst kein Sklerenchym haben und durch eine ziemlich mächtige Schicht des parenchymatischen Grundgewebes getrennt sind. Erst in einer gewissen, allerdings sehr geringen Höhe über der Blattstielbasis bilden sich die Sklerenchyme auch an den inneren, convexen Flanken der Bündel aus, dieselben rücken an einander und verhalten sich dann im weiteren Verlaufe gerade wie diejenigen von *Scolopendrium hybridum* und *Scolopendrium Hemionitis*.

Es folgt also aus dem soeben Gesagten, dass MILDE's Angabe: „Fasciculi petioli ut in *Ceterach*“ nicht durchwegs richtig ist, und dass sich *Scolopendrium hybridum* hinsichtlich seines Gefässbündelverlaufes im Blattstiele zunächst an *Scolopendrium Hemionitis* anschliesst.

Die in ihren Umrissen so verschieden gestaltete Blattspreite von *Scolopendrium hybridum* hat MILDE im Wesentlichen richtig beschrieben und hervorgehoben, dass dieselbe bei jedem der sechs bereits aufgerollten Blätter seines Exemplares verschieden war. Diese Variabilität kann auch ich bestätigen, indem auch an meinen Exemplaren jedes Blatt einen anderen Umriss hatte (Fig. 3—7). Die meisten Spreiten sind „zungen-lanzettförmig, stumpflich“, „alle sind dick, lederartig, glanzlos“. Ihr Grund ist in den meisten Fällen herzförmig. Die obere Hälfte ist zumeist ganzrandig, ungetheilt, höchstens etwas wellig, die untere unregelmässig fiederlappig, die durch spitze Einschnitte getrennten Lappen ungleich lang, rundlich, zuweilen nierenförmig, nicht selten unregelmässig buchtig. Die Zahl der Lappenpaare ist variabel. Seltener sind die Spreiten linealisch-länglich und dann ganzrandig mit nur einem Lappenpaare am Grunde.

Nach MILDE's Auffassung hätten wir auch in der Blattspreite von *Scolopendrium hybridum* ein „vollkommenes Mittelding zwischen *Scolopendrium vulgare* und *Ceterach officinarum* vor uns“, indem „deren herzförmige Basis und die fast zungenförmige obere Hälfte an *Scolopendrium* mahnen, während die Lappen an *Ceterach* erinnern“. Nun wendet aber LUERSSEN mit Recht ein, dass man derartige Blätter, wie sie *Scolopendrium hybridum* aufweist, wohl auch als monströse Blattformen des *Scolopendrium Hemionitis* betrachten könnte, und dass namentlich eine Spreitenform, wie sie etwa in unserer Fig. 5 abgebildet ist, nicht selten auch bei *Scolopendrium Hemionitis* auftritt.

Fassen wir nun die Nervation in's Auge. MILDE giebt für *Scolopendrium hybridum* an:

„Nervatio, anastomoses omnino ut in *Ceterach.*“ „Die Nervation ist unverkennbar die von *Ceterach officinarum*, die von der des *Scolo-*

pendrium vulgare weit verschieden ist; dort *Neuropteris* transiens in rete *Hemidictyi*, hier *Taeniopteris.*“

Hierauf habe ich zunächst zu bemerken, dass MILDE's Abbildung[1]) der Nervation von *Scolopendrium hybridum* seinen Angaben nicht entspricht, und Jedermann, der die Nervation von *Ceterach officinarum* mit dieser Abbildung vergleicht, sicher zugeben wird, dass von einer Identität nicht die Rede sein kann. Vergleichen wir unsere Fig. 14, welche die Nervation von *Scolopendrium hybridum* auf's Genaueste wiedergiebt, etwa mit Fig. 128 in LUERSSEN's „Farnpflanzen“, welche die Nervation von *Ceterach officinarum* veranschaulicht, so treten uns immerhin solche Unterschiede entgegen, die MILDE's Ausspruch: „Nervatio ut in *Ceterach*“ nicht rechtfertigen. Ein bis zwei Reihen Anastomosen-Maschen, wie solche bei *Ceterach* vorkommen, habe ich bei *Scolopendrium hybridum* nicht gefunden, wohl aber in der Nähe des Blattrandes hie und da quere Anastomosen, wie sie auch MILDE abgebildet hat. Freilich ist die Nervation von *Scolopendrium hybridum* verschieden von der des *Scolopendrium vulgare*, die eine Nervatio Taeniopteridis mit kolbig verdickten Nervenenden ist, in der Regel ohne quere Anastomosen zwischen benachbarten Nervenästen, die ausnahmsweise aber doch vorkommen können.[2]) Dagegen besteht aber, wie schon LUERSSEN betonte und ich selbst mich überzeugen konnte, eine ausgesprochene Aehnlichkeit zwischen der Nervation von *Scolopendrium hybridum* und derjenigen von *Scolopendrium Hemionitis*, welche letztere gleichfalls eine Nervatio Neuropteridis ist, die „allerdings vielfach Uebergänge in die Nervatio Eupteridis und stellenweise letztere selbst zeigt, aber nicht oder kaum angeschwollene Astenden besitzt und in der Nähe des Blattrandes häufig quere Anastomosen eingeht“ (LUERSSEN). LUERSSEN bemerkt weiter: „Ein bis zwei Reihen von Anastomosenmaschen“, wie MILDE sie für *Scolopendrium hybridum* als nicht selten vorkommend angiebt, habe ich bei *Scolopendrium Hemionitis* noch nicht gefunden, wohl aber Blätter, aus welchen man Stücke herausschneiden könnte, die der Fig. 89 C. (einer verkleinerten Copie der MILDE'schen Abbildung, Farnpflanzen pag. 125) des *Scolopendrium hybridum* völlig entsprechen würden.“

Es ist hieraus ersichtlich, dass *Scolopendrium hybridum* sich auch hinsichtlich seiner Nervation zunächst an *Scolopendrium Hemionitis* und nicht an *Ceterach* anschliesst.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass die kurzen und dicken Sori von *Scolopendrium hybridum* eher denjenigen von *Scolopendrium Hemionitis*, als jenen von *Scolopendrium vulgare*, die gewöhnlich relativ länger sind, entsprechen, dass ferner das Indusium mit demjenigen der beiden anderen *Scolopendrium*-Arten, die sich hinsichtlich dieses Merkmales gleich verhalten, genau übereinstimmt, und zwischen den Sporangien von *Scolo-*

---

1) Verhandl. der k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien, Bd. XIV. Tab. XVIII. 3.

2) Vergl. LUERSSEN's Farnpflanzen, pag. 122.

pendrium hybridum (Fig. 15) und denjenigen der beiden anderen *Scolopendrium*-Arten auch keine Unterschiede bestehen. Hingegen habe ich die Sporen von *Scolopendrium vulgare* stets etwas kleiner, ihre Warzen spitziger gefunden, als bei *Scolopendrium Hemionitis*, dessen Sporen, was ihre Grösse und Sculptur des Exospors anbelangt, mit denjenigen von *Scolopendrium hybridum* besser übereinstimmen (Fig. 16).

Ich denke, dass das über die interessante Pflanze von Lussin soeben Mitgetheilte zur Ueberzeugung führen muss, dass MILDE nicht berechtigt war, dieselbe als „ein vollkommenes Mittelding“, einen Bastard zwischen *Scolopendrium vulgare* und *Ceterach officinarum* hinzustellen. Es ist doch eine allgemein bekannte und natürlich begründete Thatsache, dass Bastarde in ihren Merkmalen ihre beiden Eltern, wenn auch nicht immer im gleichen Masse, erkennen lassen. Nun trifft das aber bei *Scolopendrium hybridum*, wie wir gesehen haben, nicht zu, indem sich dessen Merkmale nicht mit denjenigen seiner beiden angeblichen Eltern decken, oder als durch Vermischung dieser Merkmale entstanden, auffassen lassen.

Es ist unzweifelhaft, dass *Scolopendrium hybridum* eine viel ausgesprochenere Aehnlichkeit mit *Scolopendrium Hemionitis*, als mit *Scolopendrium vulgare* besitzt, und wäre man vielleicht geneigt, erstere Art als bei der Bastardbildung von *Scolopendrium hybridum* betheiligt zu betrachten. Ich könnte jedoch auch dieser Ansicht nicht beipflichten und zwar aus dem Grunde, weil ich an *Scolopendrium hybridum*, wenn es auch einerseits unverkennbare Aehnlichkeit mit *Scolopendrium Hemionitis* hat, andererseits Merkmale vermisse, welche die Annahme, *Ceterach officinarum* sei bei der Bastardbildung betheiligt gewesen, stützen könnten.

Schliesslich ist doch auch die für die Entscheidung der vorliegenden Frage nicht unwichtige Thatsache zu berücksichtigen, dass bis heute auf der Insel Lussin weder *Scolopendrium vulgare* noch *Scolopendrium Hemionitis* aufgefunden wurde. Wenigstens hat sie Prof. HARAČIĆ, an den ich mich mit einer diesbezüglichen Anfrage wandte, nicht gesehen und theilt mir kürzlich Folgendes mit: „In quanto alla di Lei domanda sull'esistenza dello *Scolopendrium Hemionitis* o *Scolopendrium vulgare* sull' isola di Lussin, La posso assicurare, che nelle numerosissime escursioni, che io feci per i tutti luoghi riposti dell' isola e scogli adjacenti, io giamai li potei scoprire con tutto, che ne era interessato.“

Ich halte daher die vor 30 Jahren durch REICHARDT entdeckte, seither verschollen gebliebene und nun wieder aufgefundene interessante Pflanze von Lussin für eine distincte, dem südeuropäischen *Scolopendrium Hemionitis* zunächst verwandte, nicht, wie MILDE will, durch Kreuzung entstandene *Scolopendrium*-Art, die den ihr von MILDE gegebenen Species-Namen *„hybridum“* nicht hätte bekommen sollen, da er, meiner Ueberzeugung nach, ihrer Natur nicht entspricht.

Agram, botanisches Institut der Universität.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Eine Rhizom-Spreuschuppe von *Scolopendrium hybridum*. Vergr. 10.
„ 2. Eine Blatt-Spreuschuppe von *Scolop. hybridum*. Vergr. 15.
„ 3, 4, 5, 6, 7. Blattformen von *Scolop. hybridum*. Nat. Grösse.
„ 8. Schem. Querschnitt durch die Gefässbündel, knapp an der Basis des Blattstieles von *Ceterach officinarum*. Vergr. 40.
„ 9. Schem. Querschnitt durch die Gefässbündel in geringer Höhe über der Basis des Blattstieles von *Ceterach offic*. Vergr. 35.
„ 10. Schem. Querschnitt durch die Gefässbündel knapp an der Basis des Blattstieles von *Scolop. hybridum*. Vergr. 35.
„ 11. Schem. Querschnitt durch das Gefässbündel, in einer Höhe von ca. 2 *mm* über der Basis des Blattstieles von *Scolop. hybridum*. Vergr. 45.
„ 12. Schem. Querschnitt durch das Gefässbündel in einer Höhe von ca. 5—6 *mm* über der Basis des Blattstieles von *Scolop. hybridum* Vergr. 35.
„ 13. Schem. Querschnitt durch das Gefässbündel in geringer Höhe über der Basis des Blattstieles von *Scolop. Hemionitis*. Vergr. 45.
„ 14. Nervation von *Scolop. hybridum*. Vergr. 3.
„ 15. Sporangium von *Scolop. hybridum*. Vergr. 70.
„ 16. Sporen von *Scolop. hybridum*. Vergr. 248.

---

55. A. Kosmahl: Durch Cladosporium herbarum getödtete Pflanzen von Pinus rigida.

Eingegangen am 16. August 1892.

Im zweiten Hefte des X. Bandes der Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft veröffentlicht G. LOPRIORE einen Aufsatz über eine durch *Cladosporium herbarum* hervorgerufene Krankheit des Getreides.

Als Beweis, dass dieser Pilz auch im Walde schädigend auftritt, Folgendes:

Der Verfasser dieses war bis vor Kurzem Verwalter eines Staatsforstreviers in der sächsischen Schweiz.

Im Frühjahr 1890 wurden in einem Pflanzgarten des genannten Forstreviers zwei Beete mit Samen von *Pinus rigida* und zwei andere mit Samen von *Pinus Strobus* besät.

Der aus der Samenhandlung der Gebr. HELM in Grosstabarz bezogene Same keimte sehr reichlich. Die Pflänzchen zeigten freudigen Wuchs und erreichten bis zum Herbst eine Länge von 4—5 *cm*.

Um der früher fast jedes Jahr auftretenden Schütte ein- und zweijähriger Pflanzen von *Pinus silvestris* vorzubeugen, wurden, wie dies schon seit einigen Jahren mit gutem Erfolg geschehen (1890), vor Eintritt der Frostzeit im Herbste die frei gelegenen Saatbeete mit Humus beschüttet und dann (auf Gestellen) mit Tannenreisig überdeckt.

Es geschah dies, um den Boden vor zeitigem und tiefem Auffrieren zu schützen und gleichzeitig die im Frühjahr bei warmer Witterung eintretende Wasserverdunstung durch die Nadeln möglichst auf so lange zu beschränken, als der gefrorene Boden die Zuführung von Wasser verhinderte.[1])

Da nun mehrfach behauptet wird, dass *Pinus rigida* und *Pinus Strobus* von der Schütte befreit bleiben sollen, und der Umstand, dass dies in den Jahren vorher in dem von mir verwalteten, oben näher bezeichneten Forstreviere in der That auch geschehen war; diese Behauptung bestätigte, so blieben auch diesmal die mit den Kieferarten bestockten Beete unbedeckt.

Trotz des eingeschlagenen, oben beschriebenen Verfahrens schütteten in den mit Samen von *P. silvestris* besäten Saatkämpen alle ein- und zweijährigen Pflanzen im Frühjahr 1891 in ungewöhnlich reichlichem Masse (wahrscheinlich folge des frühen Eintritts starker Fröste im Herbst 1890 vor dem Schneefall), während die unbedeckt gebliebenen Beete mit Pflanzen von *P. rigida* und *P. Strobus* von der Schütte vollständig frei geblieben waren und in frischem Grün förmlich prangten.

Gegen Anfang Mai verloren die Pflänzchen von *P. rigida* plötzlich ihr Grün und die Nadeln färbten sich schwärzlich.

Binnen wenig Tagen waren die Pflanzen vollständig schwarz geworden und abgestorben.

Eine eingehende Untersuchung ergab, dass der Tod lediglich durch das *Cladosporium herbarum* herbeigeführt worden war.[2])

Ein gleiches Absterben einjähriger Pflänzchen wurde in den letzten zweien der vorhergegangenen Jahre (1888 und 1889) auf einem anderen Theile des Reviers in einjährigen Fichtensaatkämpen beobachtet. Da aber, wie auch LOPRIORE in seinem Eingangs erwähnten Aufsatze nachweist, dass *Cladosporium herbarum* nur als Saprophyt bekannt war, so wurde dies auch hier angenommen und die Todesursache anderen Einwirkungen zugeschrieben.

Der Geheime Hofrath Dr. NOBBE (Professor der Botanik an der Forstakademie zu Tharandt), welchem ich eine Partie der durch das *Cladosporium herbarum* getödteten Pechkieferpflanzen zusandte, bestätigte mir nicht nur die Richtigkeit meiner Annahmen betreffs der

---

[1]) EBERMAYER, Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden. 1873.

HOLZNER, Beobachtungen über die Schütte der Kiefer. 1877.

[2]) Auf den in demselben Pflanzgarten befindlichen, mit *Pinus Strobus* bestockten Beeten blieben die Pflanzen gesund.

Todesursache der Pflanzen, sondern theilte mir auch mit, dass das *Cladosporium herbarum* schon seit einigen Jahren auch als Parasit bekannt sei.

56. Karl Schilberszky: Künstlich hervorgerufene Bildung secundärer (extrafasciculärer) Gefässbündel bei Dicotyledonen.

(Vorläufige Mittheilung.)

Mit Tafel XXII.

Eingegangen am 17. August 1892.

In dem hier näher zu behandelnden Thema über die Entstehung extrafasciculärer Secundärbündel — eine eigene Art von abnormalem Reproductionsvermögen — wünsche ich meine in grosser Zahl und auf verschiedene Weise ausgeführten Experimente und deren Erfolg vorläufig in aller Kürze darzulegen. Es handelt sich nämlich um die Durchführung einer entwicklungsgeschichtlichen Betrachtung und einer physiologischen Erläuterung der gedeuteten Reproductionsvorgänge einstweilen bei verschiedenartig behandelten und verwundeten krautigen Stengeln einiger *Phaseolus*-Arten, unter welchen ich bisher vorzugsweise mit *Phaseolus vulgaris* und *multiflorus* experimentirte und die Folgen der Verwundungen in anatomischer Hinsicht beobachtet habe. In den meisten Fällen der Versuchsreihen ergänzte sich der durch Beschädigung oft bedeutend unterbrochene Stengeltheil, respective dessen Gefässbündelcylinder auf eine sogleich zu beschreibende Weise. Das Ergänzungsgewebe muss seiner Lage und Beschaffenheit nach als ein secundäres extrafasciculäres Ersatzbündel bezeichnet werden.

Die näher zu beschreibende Abweichung vom normalen Bau des unbeschädigten Stengels dieser krautigen Pflanze, respective der einjährige Dickenzuwachs ihres Gefässbündelringes birgt ein mit dem abweichenden anatomischen Bau des Stengels im innigsten Zusammenhang stehendes interessantes physiologisches Problem in sich, mit welchem ein nur annähernd analoger Fall, bloss die bereits als normal erkannte Anomalie bei Stämmen von *Gnetum*[1]), besonders aber bei *Cocculus*[2]) und bei Menispermeen in Beziehung steht.

---

[1]) Hofmeister, Physiol. Botanik. III, S. 603.

[2]) Decaisne, Mém. sur les Lardizabalées. Arch. du Mus. d'hist. nat. I.

Bei anatomisch abweichend gebauten Holzgewächsen wurde in einer Arbeit von H. DE VRIES[1]) bloss das durch Beschädigungen hervorgegangene Wundholz selbst näherer Betrachtung unterzogen und eingehend behandelt.

Das Hauptmoment der in Rede stehenden Abweichung besteht darin, dass eine bestimmte Partie des Dauergewebes, nämlich die an den Phloëmbündeln knapp anliegenden, also die an die innersten Schichten der parenchymatischen Primärrinde anstossenden Zellgruppen sich nach vorhergegangener Beschädigung (durch Unterbrechung des ringartig zusammenschliessenden Gefässbündelcylinders) zu Theilungen anschicken und so zu einem Folgemeristem sich gestalten. Dieses Folgemeristem verhält sich analog dem Cambium, indem seine Elemente je nach den Umständen schneller oder minder rasch specifisch transformirt werden, in Xylem- und Phloëmbestandtheile sich verwandeln.

Auffallend mächtig ist der Holzkörper entwickelt, an dessen peripherischer Seite der Weichbast in der typischen Weise vorhanden ist. Zwischen den kleinzelligen und dünnwandigen Elementen des Weichbastes sind die Gerbstoffbehälter ebenfalls vorhanden. Erst in vorgeschrittener Entwicklung dieses extrafasciculären Gefässbündels erscheinen ausserhalb des Weichbastes einzelne Gruppen von dickwandigen Bastlamellen.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass manche Pflanzentheile Eigenschaften besitzen, welche im normalen Lauf ihres Lebens selten oder niemals zur Entfaltung kommen. Es bedarf abnormaler oder krankhafter, oft mehr oder weniger zufälliger Umstände, künstlicher mechanischer Eingriffe, um solche latente Charaktere, abweichende Gewebebildungen (welche mit dem physiologischen Stoffwechsel im innigsten Zusammenhang stehen) zur Evolution gelangen zu lassen. Interessante Fälle bildet die secundäre Gewebebildung in Organen, welche noch vor Abschluss ihrer normalen Entwicklung, ja überhaupt je näher zum eigentlichen Beginn der Gewebegestaltung in Folge mechanischer Eingriffe in erhöhter Weise vom üblichen histologischen Bau abweichen, wie es mir im Laufe meiner Untersuchungen an mehreren gelungenen Versuchsobjecten zu beobachten ermöglicht war.

Ich habe bereits erwähnt, dass ähnliche Fälle bei gewissen Gewächsen normalerweise vorkommen; der Stamm gewisser Dicotyledonen zeichnet sich bekanntlich in anatomischer Beziehung dadurch auf das Auffälligste aus, dass im selben ausser dem gewöhnlich vorhandenen Gefässbündelcylinder noch andere isolirt aufzutreten pflegen. Diese Bündel sind entweder auf das Meristem der Vegetationsspitze zurückzuführen, oder aber sie sind Producte eines Folgemeristems, welches bei gewissen Pflanzen normalerweise in der primären Rinde zu Stande kommt, so z. B. bei *Cocculus*[1]). Im ersteren Falle sind diese Bündel gleichen Ursprunges mit den gewöhnlichen, nach ihrer Stellung zu letzteren aber entweder rindenständig (*Centradenia*) oder markständig (*Piper*-Arten), welche letzteren in einem oder in mehreren concentrischen Kreisen erscheinen. Sowohl die rinden- als die markständigen Gefässbündel erweisen sich gewöhnlich als Blattspurstränge. Im Stamme der Umbelliferen, Orobanchen und Begonien wurden indess auch stammeigene markständige Gefässbündel aufgefunden.

---

[1]) Ueber Wundholz. Flora. 1876. S. 1—9.

Mehrere Jahre habe ich bei *Phaseolus*-Arten durch äussere mechanische Eingriffe hervorgerufene Abweichungen, welche das Stengelgewebe der durch Einschnitte verwundeten Versuchsobjecte erleidet, geprüft. Die verschiedenartig verwundeten Individuen boten mir in Rücksichtnahme auf die Altersstadien der Versuchsobjecte — welcher Umstand einen besonderen Einfluss auf die Art und Weise der Gewebegestaltung aufzuweisen hat — ein reiches Material mannichfaltigster anatomischer Veränderungen, aus welchen ich auf wichtige Consequenzen schliessen konnte. Auf diese Weise konnte ich mir auf eine längere Zeitperiode hin eine fast ununterbrochene Entwicklungsperiode dieser abnormalen Gewebebildung herstellen; auch war es mir möglich, aus den einzelnen Versuchen den Grad der Reproductionsfähigkeit festzustellen, welcher je nach dem Alter der Versuchspflanzen und auch nach der Art der Verwundung verschiedenartig zu Tage tritt.

Was nun vor allem die einschlägige Litteratur anbelangt[2]), so konnte ich trotz meiner diesbezüglich ausführlichen Litteraturstudien keine Angaben vorfinden, abgesehen von den bereits schon erwähnten Resultaten der DE VRIES'schen Untersuchungen, welche jedoch hier nicht streng in Betracht genommen werden konnten, insofern diese Untersuchungen sich theils auf Holzgewächse, theils aber auf die normale Gewebegestaltung einjähriger krautiger Stengel beziehen. Mein ernstes Bemühen, alle eventuell vorhandenen Angaben zu sammeln, welche sich auf ein ähnliches abnormales Verhalten beziehen sollten, war vergebens, weshalb ich mich bloss auf eigene Untersuchungen, durch Experimente erlangte Resultate stützen musste. Was die vor der DE VRIES'schen Abhandlung vorhandene Litteratur betrifft, so erachte ich es für nicht werthlos, die Bemerkung DE VRIES' selbst wiederzugeben, indem der hochverdiente Forscher sagt: „Die botanische Litteratur enthält eine lange Reihe von Aufsätzen über die Folgen der Verwundungen an Bäumen. Zum Theil behandeln diese jedoch nur die äussere Form der Ueberwallungswülste und beschreiben die

---

[1]) Wiesner, Elemente der Anat. und Physiol. II. Aufl. Fig. 105.

[2]) Insofern die zu behandelnde Thatsache als eine durch abnorme Verhältnisse hervorgerufene Gewebeausbildung, keineswegs als eine Anomalie der Gefässbündelconstruction aufzufassen ist.

Vernarbungsvorgänge nur insofern, als sie sich mit unbewaffnetem Auge wahrnehmen lassen. Die mikroskopischen Arbeiten auf diesem Gebiete behandeln hauptsächlich das Callusgewebe und die Holzbildung in diesem.“

Was die seither erschienenen Arbeiten über diesen Gegenstand betrifft, finde ich bloss bei L. KNY[1]) einen annähernd analogen Fall. Werden nämlich nach KNY junge, im lebhaften Wachsthum befindliche Internodien von *Salix*-Arten, *Aristolochia Sipho*, *Sambucus nigra*, *Solanum tuberosum*, *Solanum Dulcamara*, *Acer platanoides* u. s. w. dicht unterhalb der Stammspitze mittelst eines Scalpells der Länge nach gespalten, ohne dass der Vegetationspunkt verletzt wird, so entwickeln sie sich in der Regel ungestört weiter. Nach dem Auftreten eines Callus tritt dann nach einiger Zeit in einer mehrere Zellschichten unterhalb der Wundfläche liegenden Zone ein Cambium auf, das sich beiderseits dem Cambium der normalen Leitbündel des Internodiums anlegt und von nun ab gleich diesem Xylemelemente nach innen, Phloëmelemente nach aussen absondert. Der aufgeschlitzte Leitbündelkreis schliesst sich also in jeder Hälfte zusammen und erscheint verdoppelt.

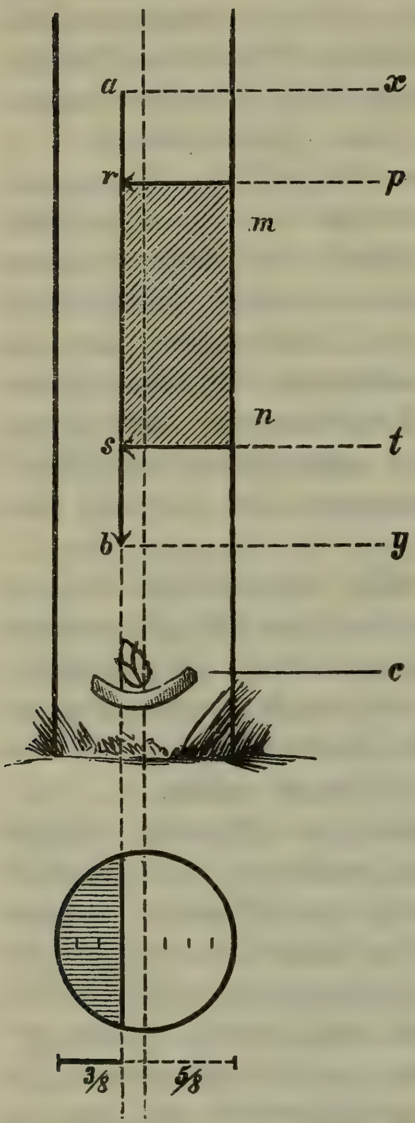
Da meine Untersuchungen noch nicht völlig abgeschlossen sind, so beabsichtige ich mich zur Zeit in die Einzelnheiten der gewonnenen Resultate — betreffs der qualitativen Andersgestaltung der Gewebeelemente — nicht einzulassen, auch keine eingehende Bearbeitung der Versuchsreihen zu geben, sondern bloss die Thatsache selbst, als das Hauptergebniss meiner Beobachtungen, in's Klare zu setzen.

Junge Keimpflanzen verschiedenen Alters von *Phaseolus vulgaris* und *multiflorus* wurden auf folgende Weise behandelt. Das Epicotyl von *Phaseolus multiflorus* und das Hypocotyl von *Phaseolus vulgaris* wurden der Länge nach mit einem scharfen Scalpell in zwei gleiche (I), in anderen Fällen aber in ungleiche (II) Theile gespalten (Taf. XXII.); sodann wurden auf diese Richtung senkrecht zwei laterale Schnitte geführt in den Richtungen *p r* und *t s* bis an die erste Schnittfläche *a b*. In Folge dieser letzteren beiden Schnitte fiel natürlicherweise ein dem *r s m n* entsprechendes Stengelstück heraus. (Vgl. den Holzschnitt auf S. 428). Die Experimente variirten sowohl in der Höhe als auch in der diametralen Tiefe der auf diese Weise entfernten intercalaren Stengelstücke. Besonders berücksichtigte ich letzteren Umstand, so dass das an der Schnittzone befindliche Ergänzungsstück *r s m n* 1) gleich mit diesem war, 2) eine grössere oder 3) eine geringere diametrale Tiefe besass. In den bisherigen Versuchen entsprach die

---

1) Künstliche Verdoppelung des Leitbündelkreises im Stamme der Dicotyledonen. Sitzungs-Berichte der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin, Sitzung vom 19. Juni 1877.

diametrale Dicke des entfernten Stengelgliedes folgenden Werthen: $^{3}/_{4}$, $^{5}/_{8}$, $^{2}/_{3}$, $^{1}/_{2}$, $^{1}/_{3}$ und $^{1}/_{4}$.



Die erste natürliche Folge dieser Verletzungen offenbarte sich darin, dass besonders im oberen Theil (*m r*) der Schnittwunde ein mehr oder minder kräftiger Callus in der Cambialregion sich bildete, welcher nach aussen von einer mehrschichtigen Lage von Korkzellen abgetrennt wurde. Nicht selten — bei Culturen in feuchter Luft allemal — entsprangen aus dem oberen Theil der Wunde (*m r*) mehrere Wurzelanlagen, welche sich unter entsprechenden Umständen weiter entwickelten; dieselben wurden vom herabsteigenden Saftstrom erzeugt und in ihrer weiteren Entwicklung durch diesen befördert. Wie ich aus mehreren Objecten ersehen konnte, nahmen diese Wurzelanlagen immer knapp ausserhalb einer isolirten Phloëmpartie eines Bündels ihren Ursprung. Der Callus an der Unterseite der Wunde war allemal viel schwächer ausgebildet, oft kaum erkennbar, welcher Umstand dadurch leicht erklärlich wird, dass diese Gewebepartie durch den absteigenden Saftstrom nicht direct berührt werden kann und die bildenden Säfte hierher nur auf Umwegen durch Diffusion gelangen können. Der obere Callus entsteht auffallend früh nach der Verwundung und schreitet in seiner Ausbildung sehr rasch vorwärts.

In einem speciellen Falle betrug das Stengelstück zwischen *r s* in einem Querschnitt ein beiläufig $^{3}/_{8}$ Diameter umfassendes Kreissegment, also mehr über die Hälfte des physiologisch functionirenden Stengels wurde auf diese Weise entbehrt. Die so entstandene beträchtliche Schnittwunde am Epicotyl wird durch die durch Fig. II gegebene Abbildung gut veranschaulicht.

In diesem durch die so entstandene Wundstelle des grössten Theiles seines normalen Umfanges wesentlich beraubten, physiologisch weiter functionirenden Stengeltheile mussten nach der Schnittperiode die durch das Wurzelsystem in der bisher gewohnten Weise und Menge aufgenommenen Nährstoffe verhältnissmässig in einer bedeutend grösseren

Quantität aufwärts geführt werden, da den unter normalen Umständen durch den ganzen Querschnitt des Stengels dahin geleiteten rohen Nährstoffen jetzt nur ein wesentlich verringerter Theil des Stengels zur Verfügung stand. Trotzdem konnte Anfangs nicht genügendes Material zu den Gipfeltheilen geliefert werden, so dass das Längenwachsthum mit den Controllpflanzen nicht gleichen Schritt halten konnte. Dieses Retardement dauerte jedoch nur eine Zeit lang, später — als nämlich die Gewebereproduction im Stengel zu Stande kam — war das Längenwachsthum wieder normal. In der That wurde später fast dieselbe Stoffmenge durch den geminderten Stengeltheil der Pflanze zugeführt, nur Anfangs wurde das Längenwachsthum auf Conto verbrauchten Baumaterials am Orte der Neubildungen an der Wundstelle eingeschränkt. Es ist eine physiologisch bereits erwiesene Thatsache, dass eine ähnliche und so rapide Gewebeneugestaltung, wie die in Rede stehende, nicht anders als durch übermässige Zufuhr respective durch im Ueberfluss vorhandene bildende Säfte hervorgerufen werden kann. Es musste also unbedingt ein weit grösserer Saftstrom aufwärts durch das mit *r s* bezeichnete Stengelstück geführt werden, als es unter normalen Verhältnissen (bei unbeschädigten Individuen) stattfindet; sonst wäre die Möglichkeit einer derartig schnellen Gewebeneubildung ausgeschlossen.

Diese Thatsache steht ausser jeden Zweifel, da die von mir in zahlreichen Fällen beobachteten Versuchsobjecte bei ihrer Weiterentwicklung in den verschiedenen Phasen der Wachsthumsperiode (einige Ausnahmen abgerechnet, wo jedoch andere Umstände hineinspielten) keine oder nur eine geringe Wachsthumsverzögerung zeigten. Diesen Thatbestand konnte ich durch Vergleich mit normalen, gleich alten und unbeschädigten, unter ganz gleichen Verhältnissen gezogenen Controllpflanzen constatiren. Die beschädigten Pflanzen hielten später mit den gleich alten Controllpflanzen gleichen Schritt, ihre Organbildung stimmte in den einzelnen Phasen überein.

Mikroskopischer Befund.

Am 18. Tage nach der Verletzung wurden einige Pflanzen dieser Versuchsreihe ($^3/_8$ Umfangsverletzung) aus dem Boden genommen. Es wurden von den Primordial-Blättern abwärts an verschiedenen Stellen des Epicotyls zahlreiche Schnitte verfertigt, von welchen der unterste in Fig. II (5) durch die Insertion der Cotyledonen, der oberste aber in einer Höhe von 9 *mm* ober der Wunde (1) geführt worden ist. Es ergaben sich folgende Resultate: der unter der Schnittwunde (*y*) befindliche Stengeltheil zeigte sich ganz normal, während der zwischen *x* und *y*, mithin in der ganzen Länge des Schnittes *a b* gelegene (in diesem Falle 50 *mm* lange) Stengeltheil eine auffallende Incongruenz in der

Gewebeformation zeigte. Es soll nebenbei erwähnt werden, dass die Epidermoidalfläche des $x-y$ Stengeltheils kurz nach vollzogener Operation in Folge der Gewebespannung aus leicht begreiflichen Gründen gegen die Wundfläche sich auffallend stark hinbog. Im Querschnitte der $x-y$ Stengelpartie sehen wir auf der convexen Seite der Phloëmbündel zartwandige, cambiumförmige Meristemzellen in concentrischen und radialen Reihen genau geordnet auftreten (Fig. III).

Die dünnwandigen und grosslumigen Parenchymzellen der primären Rinde eignen sich bekanntlich am besten zur Bildung von secundärem Meristem.

Die meisten Folgemeristeme sind thatsächlich parenchymatischen Ursprungs.[1]) Hier schliesst sich also ein secundäres Meristemgewebe unmittelbar an das primäre, bereits differenzirte Meristem an, dessen Entstehung in einem parenchymatischen Muttergewebe erfolgt.

Die äusseren Contouren dieser meristematischen Zellencomplexe sind bogenförmig und werden an der peripherischen Seite von Dauerzellen der primären Rinde umgeben. Bei einer ebenso behandelten älteren Pflanze derselben Versuchsreihe ($^3/_8$ Durchmesserverletzung) konnte in einem späteren, vorgerückteren Stadium (30 Tage nach der beigebrachten Schnittwunde) schon eine mehr vorgeschnittene Gewebedifferenzirung constatirt werden.[2])

In der ausserhalb des Basttheiles gelegenen, concentrisch gebildeten meristematischen Initialschichte aus periklingestreckten, genau parallelwandigen, cambiumartigen Zellen wurden Xylem- und Phloëmelemente gebildet (Fig. V).

Beide Theile hatten mit Ausnahme des Hartbastes genau denselben ausgeprägten Charakter und dieselbe Structur, wie jene der normalen primären Gefässbündel. Ausser dem mächtigen extrafasciculären Holzkörper sehen wir an dessen peripherischer Seite den Weichbast sehr schön ausgebildet (Fig. V); die Anordnung und Ausbildung seiner Elemente stimmt mit jenen der primären Bastbündel überein. Erst in sehr vorgeschrittener Entwicklung sehen wir ausserhalb des Weichbastes einzelne Zellgruppen des Hartbastes auftreten. Diese abnormalerweise entstandenen secundären Xylem- und Phloëmpartien gehen also aus wirklichem Dauergewebe hervor, aus den innersten Parenchymzellen der primären Rinde.

Wir sehen hier also ausser dem normalen Gefässbündelkreis einen zweiten, eine in centrifugaler Richtung sich ihm knapp anschliessende neue Zone entstehen, welche mit der bekannten Anomalie von *Gnetum*[3]) im Wesentlichen gleich ist.

---

1) Haberlandt, G., „Physiologische Pflanzenanatomie“, S. 58.

2) Vom 25. Dec. 1885 bis 26. Jan. 1886.

3) Hofmeister, Physiol. Bot. III. S. 603.

Ich bezeichne diese neue Zuwachszone mit dem Ausdruck: extrafasciculäres Ersatzbündel.

Diese Thatsache zeigt, dass durch die Beschädigung indirect auch in den von der Verletzungsstelle fern liegenden Zellen Veränderungen eintreten, ja selbst Neubildungen zu Stande kommen können. Diese Veränderungen beziehen sich ausser der Umgestaltung der einzelnen Zellbestandtheile hauptsächlich auf die veränderte Lebensfunction dieser Zellen; hieraus sehen wir einen neuen Beleg dafür, dass gewisse Zellen unter veränderten Umständen den neuen Lebensverhältnissen entsprechend functioniren, welcher Function natürlicherweise die Formänderung dieser Gewebe unbedingt vorangeht. So zeigt z. B. dieser Fall, dass Zellen eines Dauergewebes — der primären Rinde — durch mechanische Eingriffe regelwidrig in ein Theilungsgewebe sich umwandeln können, welches späterhin den Bildungsherd neuer Gefässbündel liefert.

Die Autonomie der isolirten oder gänzlich von einander entfernten Zellen oder Zellgewebe muss bei der Beurtheilung der an verletzten Pflanzentheilen sich offenbarenden Erscheinungen genau in Betracht genommen werden, denn die Functionen einer Zelle oder eines ganzen Zellencomplexes äussern sich im normalen Zustand der unverletzten Pflanzen ganz anders als bei beschädigten Pflanzen, wo das harmonische Zusammenwirken der einzelnen Zellen, die Correlation der Organe und Gewebe durch künstliche Beeinflussungen gestört wird. Die Pflanze ist veranlasst auf diese Störungen zu reagiren, den etwaigen Verlust ihres Körpers ist sie bestrebt auf eine — je nach der Beschaffenheit der Pflanze und den Umständen gemäss — sehr mannichfaltige Weise wieder herzustellen; in dem Masse nämlich, wie ihre Kräfte und andere Thätigkeiten diese Reproduction ermöglichen.[1]

So z. B. können die im Gewebeverband durch Spannungsverhältnisse in ihrem Wachsthum eingeschränkten Zellen des Dauergewebes von Neuem zu wachsen beginnen, sich zur Theilung anschicken, wenn ihnen frühzeitig genug durch Zerschneiden der betreffenden Pflanzenglieder eine grössere Freiheit (in Folge des verminderten Druckes) geboten wird.[2]

Nun sehen wir, dass in Folge von Verletzungen an Stengeln dieser krautigen Pflanze, wodurch eine Zwischenpartie des Stengels respective eine Längshälfte des Gefässbündelcylinders entfernt worden ist, die innersten Zellen der primären Rinde[3] ein meristematisches Gewebe entwickelten, welches zu secundären Gefässbündelelementen sich gestaltete. Es ist noch von besonderen Interesse diesen Bildungsherd neuer Gewebe, nämlich die innersten Zellreihen der primären Rinde näher zu betrachten. Bekanntlich sind diese Zellen mit Stärke reich erfüllt und bilden die Stärkescheide. Dieses Gewebe ist eine dichtgeschlossene concentrische Schicht von Zellen, die so aneinander gereiht sind, dass ihre Zellwände im Querschnitt radiale Richtung haben und gewellt sind. Auf diese Stärkeschicht folgt die mehrschichtige eigentliche primäre Rinde.

---

[1] Hofmeister. Physiol. Bot. III. S. 603.

[2] W. Pfeffer. Pflanzen-Physiol. Bd. I. S. 8.

[3] Auf der anderen Hälfte des Stengels.

In physiologischer Hinsicht ist leicht begreiflich, dass vorzüglich die Stärkescheide befähigt und dazu bestimmt ist, nach beträchtlichen Schnittwunden am Stengel, diesen Verlust durch Neubildungen nachzuholen. Thatsächlich sind es diese knapp an die Hartbastpartien angrenzenden stärkeführenden Zellen, welche sich zu theilen beginnen und binnen kurzer Zeit ein meristematisches Gewebe entwickeln, welches theils zu Xylemtheilen, theils zu Phloëmpartien sich umgestaltet.

Die Stärkescheide ist also in diesem Fall als die Initialschicht der extrafasciculären Ersatzbündel zu betrachten; sie ist durch die aufgespeicherten Reservestoffe in erster Reihe dazu geeignet, das procambiale Gewebe der secundären Gefässbündel zu entwickeln.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I. Keimpflanze von *Phaseolus vulgaris*, an welcher durch die am Hypocotyl beigebrachte Wunde ein $^1/_2$ diametrales Stengelstück entfernt worden ist.

„ II. Epicotyl von *Phaseolus multiflorus*, an dessen unterem Theile in der im Text beschriebenen und daselbst schematisch gezeichneten Weise die Schnitte ausgeführt worden sind; am 18. Tage nach der Verletzung in fast natürlicher Grösse gezeichnet. Die Zahlen bedeuten jene Stellen des Epicotyls, deren Querschnitte mikroskopisch untersucht worden sind.

„ III. Partie eines Querschnittes aus dem verletzten Stengelstück von *Phaseolus multiflorus* (zwischen 3 und 4 gelegene Stengelregion); ausserhalb der Hartbastbündel sind die bereits in vorgeschrittener Theilung begriffenen meristematischen Zellgruppen zu sehen.

„ IV. Querschnitt aus derselben Stengelregion wie in Figur III, um 12 Tage später untersucht. Die vorgeschrittene Entwicklung der Xylem- und Phloëmgruppen an Stelle des meristematischen Gewebes (Fig. III) ist bloss in ihren Contouren gezeichnet.

„ V. Eine Partie aus dem Querschnitt der Fig. IV, vergrössert gezeichnet; ausserhalb der primären Hartbastbündel sind die Xylem- und Weichbastelemente des extrafasciculären Bündels wohlentwickelt; rechts ist ein durch einen primären Markstrahl abgesonderter Gefässbündeltheil vorhanden.

57. W. Detmer: Ueber die Natur und Bedeutung der physiologischen Elemente des Protoplasmas.

Eingegangen am 1. September 1892.

I. Bemerkungen über den Aufbau des Protoplasmas.

Wenn man bemüht ist, einen tieferen Einblick in die so überaus complicirten Structurverhältnisse der Zellen, zumal des Protoplasmas zu gewinnen, so wird man vor der Hand immer zu gewissen hypothetischen Anschauungen geführt, die aber trotz ihres naturgemäss mehr oder minder unsicheren Charakters namentlich dann Beachtung verdienen, wenn sie geeignet sind, zum Ausgangspunkt für neue Fragestellungen zu dienen.

Besonders aus diesem Grunde besitzen auch die mehrfach von mir[1]) in Anknüpfung an die geistvollen und lange noch nicht hinreichend gewürdigten Erörterungen PFLÜGER's[2]) geäusserten Ansichten über den Aufbau protoplasmatischer Gebilde aus „physiologischen Elementen“ oder „lebendigen Eiweissmolekülen“ hohen Werth für mich.

Ich stelle mir vor, dass als Bausteine der lebendigen Theile der Zellen, also des Cytoplasmas, der Kerne, Chlorophyllkörper etc., lebendige Eiweissmoleküle oder physiologische Elemente anzusehen sind, die ebenso wie die gewöhnlichen todten Eiweissmoleküle aus zahlreichen Atomen zusammengesetzt, sich von diesen namentlich dadurch unterscheiden, dass ihre Atome sich nicht in einem stabilen, sondern in einem labilen Gleichgewichtszustande befinden[3]). In Folge dessen ist den physiologischen Elementen sehr allgemein ein überaus hoher Grad der Zersetzbarkeit eigenthümlich. Die wichtigsten Lebenserscheinungen, Athmung, zahllose Stoffwechselprocesse und anderweitige Vorgänge werden durch ihren Zerfall zu Stande gebracht, worüber ich mich in meinen citirten Schriften eingehend äusserte. Bei der Dissociation der lebendigen Eiweissmoleküle, die namentlich zur Bildung stickstoffhaltiger Zersetzungsproducte von dem Charakter der Säureamide und Amidosäuren und stickstofffreier Zerfallsproducte (Material für den Athmungs- und Wachsthumsprocess) führt, muss lebendige Kraft (zumal Wärme) frei werden[1]), während andererseits die Regeneration lebendiger Eiweissmoleküle aus Amidosäuren, Säureamiden und stickstofffreien Substanzen (Assimilationsproducten, Reservestoffen oder von aussen aufgenommenen organischen Körpern) einen Verbrauch actueller Energie fordert.[2])

---

[1]) Vergl. Detmer, Vergleichende Physiologie des Keimungsprocesses der Samen. Jena, 1880. S. 155. Lehrbuch der Pflanzenphysiologie, 1883, S. 153; Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, Bd. XII.

[2]) Vergl. Pflüger, Archiv für die gesammte Physiologie, Bd. X.

[3]) Proteïnkörner und Krystalloide sind nicht aus lebendigen, sondern aus todten Eiweissmolekülen aufgebaut. Ebenso enthält der Zellsaft, sowie der Schleim in den Siebröhren natürlich todte Eiweissmoleküle. Diese todten Eiweissmoleküle, mögen sie gelöst oder in festen Gebilden (Proteïnkörnern, Krystalloiden) auftreten, bilden das Circulationseiweiss im Gegensatz zu dem aus lebendigen Eiweissmolekülen aufgebauten Organeiweiss des Cytoplasmas, der Kerne etc.

Der Complex von Erscheinungen, den wir zusammenfassend als Leben bezeichnen, ist in seinem Fortgange durchaus gekettet an die Dissociation der physiologischen Elemente des Protoplasmas. Mit dem Tode der Organismen hört diese Dissociation auf; zugleich erlöschen auch diejenigen Processe, z. B. die Athmung, welche meiner Auffassung nach nur als Folge der Zersetzung lebendiger Eiweissmoleküle betrachtet werden können, und sonach mit dieser auf das Genaueste causal verbunden sind.[3])

Ich nehme heute, aus Gründen, die im Folgenden gegeben sind, an, dass die physiologischen Elemente, welche das Plasma der Pflanzen sowie der Thiere[4]) aufbauen, nicht identisch sind mit den Micellen desselben. Vielmehr besteht jede Micelle nach meiner Vorstellung aus zahlreichen lebendigen Eiweissmolekülen, die in derselben übrigens atomistisch verkettet sein können.

Die hypothetischen Gebilde des Plasmas, welche schon von BRÜCKE[5]) angenommen wurden, sind in vieler Hinsicht vergleichbar den von SACHS auf Grund der Anschauungsweise NÄGELI's im Protoplasma vorausgesetzten, sowie den auch von mir angenommenen Micellen. Die Erweiterung, welche ich der Micellarlehre aber gebe, und auf die ich hohes Gewicht legen muss, besteht darin, dass ich die Micellen des Plasmas als aus lebendigen Eiweissmolekülen aufgebaut betrachte. Diese Micellen stellen die eigentliche lebende Substanz dar, und durch das Getriebe der in ihnen erfolgenden Dissociations- und Regenerationsprocesse der lebendigen Eiweissmoleküle wird das Leben unterhalten.

---

[1]) KRAUS (Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle, Bd. 16) hat durch ausgezeichnete Untersuchungen nachgewiesen, dass die Eigenwärme der Pflanzen in bestimmten Fällen einen erstaunlich hohen Grad erlangen kann. In erster Linie ist die bedeutende Temperatursteigerung natürlich Folge sehr lebhafter Athmung; ein nicht zu vernachlässigender Theil der Wärme wird aber auch schon durch Dissociation der lebendigen Eiweissmoleküle gebildet.

[2]) Diese Verhältnisse hat RODEWALD (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik Bd. XVIII und XIX) bei seinen schönen Arbeiten nicht hinreichend beachtet.

[3]) Vergl. DETMER, Botanische Zeitung, 1888, S. 40.

[4]) Die physiologischen Elemente des Plasmas im Thierkörper liefern als letzte stickstoffhaltige Dissociationsproducte in erster Linie Harnstoff, Harnsäure und Hippursäure.

[5]) Vergl. BRÜCKE, Sitzungsbericht der Akademie der Wissenschaft zu Wien. Mathem. Classe, Bd. 44, 2. Abth., 1861, S. 381 und 405.

PFEFFER betont mit Recht in seinen scharf durchdachten Studien über Energetik[1]), dass der Schwerpunkt der Micellarlehre NÄGELI's in der Anschauung zu suchen ist, nach welcher die organisirten Gebilde nicht direct aus Molekülen, sondern aus von diesen formirten Complexen höherer Ordnung aufgebaut sein müssen. Derartige Complexe höherer Ordnung stellen aber die Plasmamicellen sowie ebenfalls die Granula ALTMANN's[2]), welche derselbe mit Hilfe bestimmter Tinctionsmethoden nachzuweisen suchte, und auch die Plasomen WIESNER's[3]) dar. Unverkennbar zeigen somit die mit verschiedenen Namen belegten hypothetischen Gebilde des Plasmas in vieler Beziehung Uebereinstimmung unter einander, wenngleich nicht verschwiegen werden darf, dass die Gedankengänge, welche die Forscher zur Annahme jener Gebilde hinführten, nicht die nämlichen waren. Andererseits betrachte ich es als einen Fortschritt unserer Anschauungen und als eine fruchtbare Idee WIESNER's, wenn er seinen Plasomen die Fähigkeit des Wachsthums sowie der Theilbarkeit zuschreibt. Wir können diese Vorstellungsweise unmittelbar auf unsere aus lebendigen Eiweissmolekülen aufgebauten Plasmamicellen übertragen.

Die neueren histologischen Forschungen weisen nun mit Bestimmtheit darauf hin, dass das Plasma keine homogene Mischung von Wasser und Micellen repräsentirt. Nach den Resultaten der bekannten Arbeiten von FROMMANN, SCHMITZ, STRASBURGER und FLEMMING soll das Plasma aus einer homogenen Grundsubstanz bestehen, der eine dichtere Substanz von netzförmigem oder fibrillärem Aufbau eingelagert ist. Die sehr beachtenswerthen Untersuchungen, welche in neuester Zeit von BÜTSCHLI[4]) publicirt worden sind, führten denselben dagegen zu der Ansicht von einem wabigen Bau des Plasmas.

Es wird gewiss zur sicheren Beantwortung der Frage nach den Structurverhältnissen des Protoplasmas noch zahlreicher Detailarbeiten bedürfen. Sicher ist indessen schon heute, dass dasselbe keine homogene Masse, sondern ein Gebilde darstellt, in welchem die constituirenden Elemente (Plasmamicellen) eine bestimmte Gruppirung erfahren haben. Es muss hier aber weiter auf eine wichtige Thatsache hingewiesen

---

1) Vergl. PFEFFER, Abhandlungen der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaft, Bd. 18.

2) Vergl. ALTMANN, Die Elementarorganismen, Leipzig 1890.

3) Vergl. WIESNER, Die Elementarstructur und das Wachsthum der lebenden Substanz. Wien, 1892.

4) Vergl. BÜTSCHLI, Untersuchungen über mikroskopische Schäume und Protoplasma. Leipzig, 1892.

werden, deren physiologische Bedeutung, wie ich meine, noch keineswegs genügende Beachtung gefunden hat.

Diese Thatsache findet in der vielfach und immer wieder auf's Neue gemachten Erfahrung ihren Ausdruck, dass die Structurverhältnisse des Plasmas bald langsam verlaufende, bald sich schnell vollziehende Veränderungen erleiden. Eine deutlich netzförmig oder wabig gebaute Plasmamasse kann z. B. unter dem Auge des Beobachters in eine scheinbar oder wirklich homogene übergehen und sich später wieder in eine solche von der ursprünglichen Structur zurückverwandeln. Diese Erscheinungen haben ihren letzten Grund gewiss in vielen Fällen in dem Zerfall einer- und der Regeneration der lebendigen Eiweissmoleküle der Plasmamicellen andererseits. Die Netz- oder Wabenstructur muss an bestimmten Stellen des Plasmas verschwinden, wenn die physiologischen Elemente der Micellen hier in grösserer Anzahl einer Dissociation anheimfallen, während Neubildung lebendiger Eiweissmoleküle[1]) den ursprünglichen Zustand wieder herstellen wird.

Zugleich ist aber auch gewiss in dem Zerfall der lebendigen Eiweissmoleküle und in den dadurch bedingten Veränderungen der Plasmastructur eine wichtige Ursache für das Zustandekommen vieler Bewegungserscheinungen im Plasma gegeben. Verschiedene Forscher, z. B. BERTHOLD[2]) und BÜTSCHLI, haben sich neuerdings ernsthaft bemüht, das Wesen der Plasmabewegungen mechanisch zu begreifen. Es scheint in der That, dass Veränderungen in der Oberflächenspannung des Plasmas für die Bewegung desselben von massgebender Bedeutung sind; indessen diese Erkenntniss führt uns doch erst an die Pforte des Problems. Die Oberflächenspannung kann durch zahlreiche Factoren modificirt werden, und die Physiologie hat die Aufgabe, eben diejenigen festzustellen, welche für das Plasma entscheidende Wichtigkeit beanspruchen. Theils kommen hier gewiss ausserhalb des Organismus liegende, denselben aber beeinflussende Umstände in Betracht; zum Theil liegen jene die Oberflächenspannung verändernden Factoren aber auch sicher im Plasma selbst und sind hier wohl in erster Linie in dem Spiel von Dissociations- und Regenerationsprocessen zu suchen, denen die lebendigen Eiweissmoleküle fortdauernd unterliegen. Wir

---

1) Die Regeneration lebendiger Eiweissmoleküle setzt den Verbrauch actueller Energie voraus. Dieser Kraftverbrauch wird meiner Meinung nach durch Athmung gedeckt. Ein Theil der im Athmungsprocess erzeugten Energie findet Verwendung, um den Atomen neu entstehender lebendiger Eiweissmoleküle die lebhafte intramolekulare Bewegung zu verleihen, welche so sehr charakteristisch für dieselben ist. Es ist dabei wohl zu beachten, dass die Summe der lebendigen Eiweissmoleküle in einer in normaler Entwickelung begriffenen Pflanze fortwährend wächst, und dass somit eine recht energisch fliessende Kraftquelle vorhanden sein muss. Die Resultate der bekannten Untersuchungen RODEWALD's sprechen, wie leicht einzusehen ist, gar nicht gegen meine Auffassung.

2) Vergl. BERTHOLD, Studien über die Protoplasmamechanik. Leipzig 1886.

sehen aber von einer weiteren Verfolgung dieses Gedankens ab, da die erforderlichen experimentellen Grundlagen hier fehlen.

Das Studium der mannichfaltigsten Lebenserscheinungen drängt uns also immer wieder darauf hin, die physiologischen Elemente des Plasmas als Träger derselben zu betrachten. Die Natur sowie das Verhalten dieser physiologischen Elemente ist auch in erster Linie von massgebender Bedeutung für die charakteristischen Merkmale, welche die Zellenbestandtheile, die Gewebe, Organe, und schliesslich das ganze Pflanzenindividuum erkennen lassen. Die specifische Natur der organisirten Gebilde, durch welche sie sich von allen übrigen Naturproducten unterscheiden, muss danach auch auf die lebendigen Eiweissmoleküle zurückgeführt werden. Organisirt sind nur solche Gebilde, welche entweder selbst aus physiologischen Elementen bestehen (Cytoplasma, Kern etc.) oder doch ihre eigenartige Structur nur der Lebensthätigkeit der physiologischen Elemente verdanken (Zellmembranen, Stärkekörner)[1]. Die Quellbarkeit dieser Gebilde ist eine wichtige Eigenschaft derselben; vom physiologischen Standpunkte aus ist aber das Wesen der organisirten Substanz nicht in ihrem Imbibitionsvermögen zu suchen. Dieser Ansicht sind jetzt auch STRASBURGER[2], PFEFFER[3] und WIESNER[4]; sie alle nähern sich mehr oder weniger den Anschauungen BRÜCKE's über das Wesen der Organisation.

II. Die Natur der physiologischen Elemente des Protoplasmas verschiedener Pflanzenspecies.

Die Frage nach den Beziehungen zwischen der chemischen Constitution der Pflanzen und ihrem morphologischen Charakter ist neuerdings besonders von HERLANDT, DRAGENDORFF[5] und SACHS[6] erörtert worden. DRAGENDORFF sucht die Relationen zwischen chemischen Bestandtheilen und botanischen Eigenthümlichkeiten der Gewächse näher zu beleuchten, ohne indessen auf die tiefer liegenden Ursachen solcher Beziehungen einzugehen. SACHS hingegen kommt unter Berücksichtigung principieller Gesichtspunkte zu der Ansicht, dass die Formverschiedenheiten der Organe aus Substanzverschiedenheiten derselben causal entspringen. In der That ist es gewiss naturwissenschaftlich gedacht, wenn man von der Vorstellung ausgeht, nach welcher die Form eines Organs oder eines Organismus in letzter Linie bestimmt wird durch die atomistische Zusammensetzung und Constitution gewisser Moleküle, welche sich an ihrem Aufbau betheiligen.

---

[1] Früher vertrat ich eine andere Ansicht. Vergl. DETMER, Lehrbuch der Pflanzenphysiologie. 1883, S. 87.

[2] Vergl. STRASBURGER, Bau und Wachsthum der Zellhäute. Jena 1882, S. 216.

[3] Vergl. PFEFFER, Energetik, 1892. S. 158. Anmerkung.

[4] Vergl. WIESNER, Elementarstructur etc. 1892, S. 57.

[5] Vergl. DRAGENDORFF, Separatabdruck aus der pharmaceutischen Zeitschrift für Russland. 1879.

[6] Vergl. SACHS, Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg. Bd. II, S. 452.

Die Mineralogen und Chemiker sind heute davon überzeugt, dass die Form der Krystalle in einem causalen Zusammenhange mit der chemischen Natur derselben steht und namentlich durch die Constitution der Moleküle bedingt wird.[1] Vor allem verdienen nach dieser Richtung hin die neuerdings vielfach studirten Erscheinungen der Morphotropie hohe Beachtung, welche sich darin geltend machen, dass mit fortschreitender, durch Substitutionen erzielter Umgestaltung eines Körpers auch seine Krystallform mehr und mehr verändert wird. Ebenso sind die Phänomene des Isomorphismus und Dimorphismus von grosser Bedeutung für die Beurtheilung der Fragen nach den Beziehungen zwischen stofflicher Zusammensetzung und Formgestaltung der Materie. Stellen wir uns auf den Standpunkt, dass auch in den Organismen die Formentfaltung in genauer Abhängigkeit von der stofflichen Natur der Zellen erfolgt, so gewinnen die Resultate der Forschungen auf den Gebieten der chemischen, sowie physikalischen Krystallographie für den Morphologen und Physiologen ein erhöhtes Interesse. Das Studium derselben ist in der That für den Botaniker ungemein anregend[2]).

Sehen wir von den äusseren Ursachen ab, welche für die Formgestaltung der Pflanzen auch nicht völlig gleichgiltig sind, und fragen wir nach denjenigen Elementen der Zellen, deren substanzielle Natur in erster Linie die Formgestaltung der Zellen selbst, der Organe, sowie des Organismus bestimmen, so ist es vom Standpunkte der heutigen

---

1) Vergl. GROTH, Physikalische Krystallographie, Leipzig 1876; FOCK, Elemente der chemischen Krystallographie, Leipzig 1888; DOELTER, Allgemeine chemische Mineralogie. Leipzig, 1890.

2) Isomorph sind im Allgemeinen nur Körper von ähnlicher Constitution. Die Winkel der Krystalle isomorpher Körper sind meist nicht genau die nämlichen, und die Mischkrystalle isomorpher Substanzen zeigen Winkel, welche oft (freilich nicht immer) zwischen denjenigen der Componenten liegen. Hierzu ist es zunächst allerdings nur eine Analogie, die aber doch wohl ihre tiefer liegenden Ursachen hat, dass nur einigermassen nahe verwandte Organismen Bastarde liefern, deren Eigenschaften im Allgemeinen zwischen denjenigen des Vaters und der Mutter stehen. Bei Organismen, die weniger nahe mit einander verwandt sind, ist die Bastardirung sicher nicht nur aus rein mechanischen Umständen unmöglich, sondern sie kann vor allem deshalb nicht zu Stande kommen, weil die stoffliche Natur der Sexualzellen zu different ist. Die Zahl der Analogien, die man zwischen Krystallen und Organismen auffinden kann, ist gross, ein Umstand der nicht gleichgiltig ererscheinen darf, selbst für denjenigen, welcher sich der unendlichen Schwierigkeiten bewusst ist, die sich der Erforschung tiefer liegender Lebensursachen entgegenstellen. Ein Organismus, ein Organ oder selbst nur eine Zelle stellt ja auch ein unvergleichlich complicirteres Gebilde als ein Krystall dar, und namentlich ist hier zu betonen, dass die Krystalle im Allgemeinen Naturproducte von relativ stabilem Charakter sind, während die Zellen sich unter dem Einfluss innerer sowie äusserer Ursachen fortwährend verändern. Anderweitige tiefgreifende Unterschiede zwischen Krystallen und Organismen brauchen hier nicht erörtert zu werden.

Zellentheorie aus von vornherein klar, dass die Elemente nicht in den Membranen, sondern nur im Zellenleib zu suchen sind. Dieser letztere ist selbst wieder ein complicirtes Gebilde, besteht aber aus Cytoplasma, Kern, Chlorophyllkörpern etc. Im Cytoplasma spielen sich die Dissociationsvorgänge der physiologischen Elemente oder lebendigen Eiweissmoleküle ab, von denen im ersten Theil dieser Abhandlung die Rede war. Der Stoffwechsel führt hier zur Bildung der mannichfaltigsten Substanzen, die als plastisches Material, als Secrete oder Excrete auftreten. Auch die physiologischen Elemente der protoplasmatischen Grundmasse der Chlorophyllkörper zerfallen, aber ich stelle mir vor, dass die dabei resultirenden stickstofffreien Atomgruppen nicht wie die entsprechenden Producte der Dissociationen im Cytoplasma verathmet werden, sondern in Form von Zucker resp. Stärke als Endproducte der Assimilation auftreten, während die Regeneration der stickstoffhaltigen Stoffe, die in den Chlorophyllkörpern durch Eiweisszerfall gebildet worden sind, unter Vermittelung der aus Kohlensäure und Wasser erzeugten organischen Substanzen (aldehydartige Stoffe) erzielt wird. Die Kerne endlich dürfen wohl als Zellenbestandtheile angesehen werden, welche in erster Linie unmittelbar bestimmend auf die Formentfaltung der Zellen, Gewebe und Organe einwirken. Die Annahme, dass auch die physiologischen Elemente der Kerne Dissociationen erfahren, braucht nicht gemacht zu werden; ihre elementare Zusammensetzung und chemische Constitution ist es aber in erster Linie, welche die Formgestaltung der Pflanzen regelt. Wir werden zu der Ansicht gedrängt, dass die physiologischen Elemente der Kerne verschiedener Pflanzenspecies nicht identisch sind, sondern dass jede Pflanzenart (auch Thierspecies) ihre besonderen Kernelemente besitzt. Diese physiologischen Elemente der Kerne sind einander in verwandten Organismen ähnlicher als in solchen, die das natürliche System als einander ferner stehend betrachten muss. Auch die Kernelemente der Organe einer Pflanzenart, der Wurzeln, Sprosse, Blüthen etc. gleichen einander nicht vollkommen, und ebenso, wie wir zahllose chemische Individuen im gewöhnlichen Sinne unterscheiden, existiren ebenfalls unendlich viele verschiedenartige physiologische Elemente der Kerne.

Da nun der Kern der befruchteten Eizelle den Ausgangspunkt für die Entstehung sämmtlicher Kerne bildet, die während der Entwickelung eines Organismus auftreten, so muss ein Minimum von Kernsubstanz eben dieser Zelle massgebend sein für die Bildung einer relativ erheblichen Quantität Kernmasse. Das erforderliche plastische Material stammt offenbar aus dem Cytoplasma, und wenn ich auch nicht leugnen will, dass die Natur der physiologischen Elemente dieses letzteren völlig einflusslos auf die Beschaffenheit der neu entstehenden Kernelemente sein wird, so ist die Constitution dieser letzteren doch wohl in erster Linie bestimmt durch diejenige der bereits vorhandenen Kernsubstanz.

Eine solche Auffassung führt aber keineswegs zu der Ansicht, nach welcher die Elemente des Cytoplasmas verschiedener Pflanzenspecies oder Organe als identische anzusehen wären. Vielmehr giebt es eine Reihe von Thatsachen, auf die ich bereits an anderer Stelle aufmerksam machte[1]), die uns zu der Annahme zwingen, dass den physiologischen Elementen des Cytoplamas, ebenso wie den Kernelementen verschiedener Pflanzenspecies und Organe Unterschiede eigenthümlich sein müssen, die auch hier in ihrer chemischen Natur und Constitution begründet sind. Zur Motivirung einer solchen Vorstellungsweise wies ich bereits in den citirten Schriften vor längeren Jahren auf die Thatsache hin, dass jede Pflanzenart durch ihren Stoffwechsel besondere Körper erzeugt. Der Charakter des Stoffwechsels jeder Species ist ein specifischer; er gehört ebenso gut zum Wesen der Art wie die Formentfaltung derselben, die sich uns äusserlich in der Gestalt der Organe und in der Zusammenfügung derselben zu erkennen giebt. Aehnliche Gesichtspunkte, wie ich solche bereits vor geraumer Zeit geltend machte und hier nochmals betonen möchte, sind auch kürzlich von KERNER[2]) in's Auge gefasst worden.

Ich bemühte mich vielfach, Mittel und Wege ausfindig zu machen, welche es gestatten, auf experimentellem Wege die abweichende Constitution der physiologischen Elemente des Cytoplasmas verschiedener Pflanzen nachzuweisen. Die Feststellung des Verhältnisses in der Kohlensäureproduction bei normaler einer- und intramolekularer Athmung andererseits scheint mir in der That ein solches Mittel darzubieten.

Solche lebendige Eiweissmoleküle oder physiologischen Elemente, die einander chemisch sehr nahe stehen, also z. B. diejenigen verschiedener Organe einer Pflanzenspecies, werden eben in Folge ihrer sehr ähnlichen Constitution Dissociationsproducte liefern, die ihrer Natur sowie ihrem Verhalten nach grosse Uebereinstimmung unter einander erkennen lassen. Ihre stickstofffreien Zersetzungsproducte müssen z. B. bei normaler Athmung einer- und intramolekularer andererseits Kohlensäuremengen liefern, die in jedem Falle eine mehr oder minder nahe Uebereinstimmung des Werthes $\frac{J}{N}$ ergeben.[3]) Für die Organe wenig mit einander verwandter Gewächse wird dieser Werth aber recht verschieden sein können, denn ihre physiologischen Elemente und in Folge dessen auch deren Dissociationsproducte gleichen einander nach unserer Vorstellungsweise nicht.[4])

---

[1]) Vergl. DETMER, Lehrbuch der Pflanzenphysiologie, Breslau, 1883, S. 153, und Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, Bd. 12.

[2]) Vergl. KERNER, Pflanzenleben, 1890, Bd. 2, S. 481.

[3]) Diese Uebereinstimmung braucht keine absolute zu sein, denn wir sahen ja bereits, dass auch die physiologischen Elemente verschiedener Organe einer Pflanze nicht völlig die gleichen sind.

[4]) Uebrigens ist es auch denkbar, dass man bei der Bestimmung des Werthes

In der That lieferten Experimente, die Herr AMM auf meine Anregung hin unternahm und über die derselbe alsbald ausführlich berichten wird, Resultate, welche mit der geltend gemachten Anschauung im Einklang stehen. Es wurde die normale Athmung, sowie die intramolekulare Athmung der Strahlblüthen und Laubblätter von *Calendula officinalis* einer- und der Blumenblätter sowie Laubblätter von *Rosa* andererseits bestimmt.[1]).

100 *g* frischer Untersuchungsobjecte gaben im Mittel bei Lichtabschluss und 20° C. die folgenden Kohlensäuremengen in einer Stunde aus:

	Bei normaler Athmung *mg*	Bei intramolekularer Athmung *mg*	$\frac{J}{N}$
Strahlblüthen von *Calendula*	48,87	10,00	0,205
Laubblätter von *Calendula*	49,00	10,75	0,221
Blumenblätter von *Rosa* .	70,00	36,00	0,527
Laubblätter von *Rosa* . .	62,00	40,20	0,648

Der Werth $\frac{J}{N}$ ist also wirklich für verschiedene Organe einer Pflanzenspecies nahezu der gleiche, für gleichnamige Organe solcher Arten aber, die einander im System fern stehen, ein sehr verschiedener.

Es wird einer langen Reihe von Experimenten bedürfen, um die hier berührten Verhältnisse näher zu verfolgen. Die constatirten Thatsachen beanspruchen indessen bereits, namentlich, wenn sie mit den oben geltend gemachten theoretischen Erwägungen in Zusammenhang gebracht werden, ein nicht geringes Interesse.

Jena, im August 1892.

$\frac{J}{N}$ für gleichnamige Organe verschiedener Pflanzenspecies in manchen Fällen zu gleichen Zahlen gelangt, trotzdem ihre physiologischen Elemente verschieden sind. Es kann z. B. die Differenz der lebendigen Eiweissmoleküle zweier Pflanzenarten sich in der Bildung ungleicher Quantitäten stickstofffreier Dissociationsproducte von der nämlichen Natur ausprägen. In diesem Falle wäre der Werth $\frac{J}{N}$ für beide Pflanzen der nämliche, aber ihre specifische Athmungsenergie könnte nicht die gleiche sein.

1) Ueber die Methode der Untersuchungen vergl. die ausführlichen Mittheilungen des Herrn AMM. Vergl. auch DETMER, diese Berichte, Bd. X, S. 201.

58. W. Detmer: Der Eiweisszerfall in der Pflanze bei Abwesenheit des freien Sauerstoffs.

Eingegangen am 1. September 1892.

Bereits im Jahre 1880 äusserte ich[1]) die auf wohl überlegten theoretischen Erwägungen fussende Ansicht, dass sowohl der normalen als auch der intramolekularen Athmung der Zellen eine Dissociation der physiologischen Elemente oder lebendigen Eiweissmoleküle des Protoplasmas vorausgehe. Dieser Eiweisszerfall ist die fundamentalste Lebenserscheinung überhaupt; sie liegt im Wesen des Lebens tief begründet und hat ihre Ursache in dem labilen Charakter der lebendigen Eiweissmoleküle selbst. Wir haben uns vorzustellen, dass sich die Atome derselben in einem Zustande lebhafter intramolekularer Bewegung befinden. Diese Bewegung führt in Folge der Energie, mit der sie stattfindet, zu einer Zertrümmerung (Explosion) der lebendigen Eiweissmoleküle, und als Producte derselben resultiren, wie ich in meinem citirten Buche sowie in meinem Lehrbuche der Pflanzenphysiologie (1883) näher ausführte, stickstoffhaltige Körper (in den Pflanzenzellen zumal Säureamide und Amidosäuren) und stickstofffreie Atomgruppen. Diese letzteren stellen das für die Zwecke der Athmung verwerthbare Material dar. Bei Sauerstoffzutritt erfahren die stickstofffreien Dissociationsproducte im nascirenden Zustande eine Oxydation; bei Sauerstoffmangel zerfallen sie sofort weiter in Kohlensäure, Alkohol etc. Der normalen, sowie der inneren Athmung geht also der Zerfall der physiologischen Elemente voraus[2]).

Es ist das Verdienst PALLADIN's[3]) die Frage nach dem Zerfall der physiologischen Elemente des Protoplasmas bei Abwesenheit des freien Sauerstoffs zuerst experimentell behandelt zu haben. Er gelangte bei seinen Untersuchungen in der That zu Resultaten, die in mancher Beziehung geeignet sind, die Richtigkeit der von mir schon

---

1) Vergl. Detmer, Vergleichende Physiologie des Keimungsprocesses der Samen. Jena 1880, S. 214.

2) Nach Diakonow, Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Bd. IV, S. 6, soll die Kohlensäure, welche bei intramolekularer Athmung producirt wird, nicht von der Spaltung der Eiweissmoleküle herstammen, eine Ansicht, die aber keine genügende Begründung durch die Experimente des genannten Beobachters findet.

3) Vergl. Palladin, Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, B. VI. S. 205 und 296.

vor mehr als 10 Jahren über die Grundphänomene des pflanzlichen Stoffwechsels geltend gemachten Ansichten zu erweitern. PALLADIN experimentirte mit Weizenkeimlingen. Er bestimmte den Gehalt des Untersuchungsmaterials an Eiweissstickstoff bei Beginn der Versuche und wiederholte diese Ermittelungen, nachdem die Pflanzen kürzere oder längere Zeit im sauerstofffreien Raum verweilt hatten. Unter solchen Umständen liess sich in der That ein Eiweisszerfall constatiren. Den Versuchen PALLADIN's gegenüber lassen sich aber gewisse Bedenken geltend machen. Junge Weizenpflanzen sind kein sehr geeignetes Material für derartige Experimente, wie solche zur Entscheidung unserer Frage erforderlich erscheinen. Weit wichtiger ist indessen die Frage, ob PALLADIN's Objecte denn wirklich in einem völlig sauerstofffreien Raum verweilten. Die Pflanzen gelangten in einen unten durch Quecksilber abgesperrten Glascylinder. Mit Hilfe einer Pipette wurden dann Kalilauge und Pyrogallussäure eingeführt. Es fehlen Angaben darüber, ob diese letztere den Sauerstoff zumal bei den Experimenten von kürzerer Dauer völlig absorbirte, und mit welcher Geschwindigkeit dies stattfand. Wurden die Versuche über längere Zeiträume ausgedehnt (einige Tage), so haben die Untersuchungsobjecte sicher längere Zeit im reinen Stickstoffgas verweilt, aber gerade bei diesen Versuchen fehlen wieder Notizen über den Zustand der Pflanzen nach der Exposition in sauerstofffreier Atmosphäre. Ich weiss aus vielfältiger Erfahrung, dass die Lebensenergie der Pflanzen sehr bedeutend geschwächt wird, wenn dieselben über eine gewisse Zeit hinaus dem Einflusse des freien Sauerstoffs entzogen werden. Diese Schädigung tritt freilich je nach den äusseren Umständen, der Natur der Pflanze sowie ihrem Entwickelungsstadium bald schneller, bald langsamer hervor. Manche säurereichen Laubblätter werden schon durch 24stündiges Verweilen in reinem Wasserstoff getödtet; sie erscheinen dann gebräunt, indem der saure Zellsaft in Folge eingetretener Zerstörung der Molekularstructur des Protoplasmas zersetzend auf den Farbstoff der Chlorophyllkörper einwirken konnte. Gequollene Weizenkörner (Weizenkeimlinge prüfte ich nicht) bewahren hingegen ihre Keimfähigkeit einige Tage lang in Contact mit Wasserstoffgas.

Einige Tage alte Lupinenkeimlinge sind noch lebendig, wenn sie 24 Stunden lang in einer Wasserstoffatmosphäre verweilten. Bleiben sie 48 Stunden lang mit dem Gase in Berührung, so sterben bereits die Untersuchungsobjecte ab, und es machen sich Fäulnisserscheinungen in auffallender Weise geltend.

Auch bei seinen weiteren Arbeiten über den Eiweisszerfall in der Pflanze bei Abwesenheit des freien Sauerstoffs hat PALLADIN die Schädigungen, welche die Zellen bei länger dauerndem Verweilen im sauerstofffreien Raum erfahren, nicht hinreichend beachtet. Er stellte sich die Aufgabe, die Producte des Eiweissumsatzes, die sich unter verschiedenen Umständen in den Zellen bilden, ihrer Qualität und Quantität nach näher zu bestimmen und kommt zu dem Schlusse dass in Weizenkeimlingen im Dunkeln und bei Luftzutritt wesentlich nur Asparagin aus dem Eiweiss entsteht, während der Eiweisszerfall bei Sauerstoffabwesenheit andere Producte, nämlich zumal Tyrosin und Leucin liefern soll. Das unter gewöhnlichen Umständen auftretende Asparagin sieht PALLADIN nicht als ein Dissociationsproduct, sondern als ein Oxydationsproduct der Eiweissstoffe an, ohne indessen diese Auffassung irgendwie zu begründen. Wir wissen, dass unter anderen die nächsten Derivate des Asparagins, nämlich Asparaginsäure und und Ammoniak, bei der Spaltung der Eiweissstoffe durch Säuren entstehen, während die Asparaginbildung durch Oxydation des Eiweiss bis jetzt nicht experimentell bewiesen ist[1]). Zu dem hat CLAUSEN[2]) die Production reichlicherer Mengen von Säureamiden in Lupinenkeimlingen, die in einem sauerstofffreien Raum verweilten, direct constatirt. CLAUSEN verfuhr bei seinen auf meine Veranlassung angestellten Experimenten derartig, dass er Lupinenkeimlinge in einen Glaskolben brachte, denselben dann mit ausgekochtem Wasser anfüllte, mit der Mündung in Quecksilber tauchte, um darauf das Wasser durch reinen Wasserstoff zu verdrängen. Endlich wurde noch mit Hilfe einer gebogenen Pipette in das Kolbenrohr über das Quecksilber etwas Kalilauge, die Pyrogallussäure gelöst enthielt, geschichtet. Die Keimlinge verweilten nur 24 Stunden lang in der Wasserstoffatmosphäre, und sie erwiesen sich, wie besondere Versuche ergaben, nach dieser Zeit noch als lebendig. Die Untersuchungen lehrten, dass in den Zellen der Keimlinge bei Sauerstoffabwesenheit ein Eiweisszerfall und Bildung von Säureamiden, sowie Amidosäuren stattgefunden hatte. Will man aber sehr kritisch sein, so kann man doch noch einige Bedenken gegen die Untersuchungsmethode CLAUSEN's erheben. Sehr eingehende Untersuchungen des Herrn AMM, die alsbald ausführlich publicirt werden sollen, und über deren Resultate ich[3]) schon einiges mittheilte, lehrten nämlich die Schwierigkeit näher kennen, mit welcher es verbunden ist, die Luft aus den Intercellularen der Pflanzen völlig durch andere Gase zu verdrängen. Freilich ist von vornherein bei der Beurtheilung der Ergebnisse der Experimente CLAUSEN's zu erkennen, dass höchstens etwas andere Zahlenwerthe erhalten, nicht aber der Sinn seiner Schlussfolgerungen verändert worden wäre, wenn die Erfahrungen AMM's Beachtung gefunden hätten. Da es sich indessen um die Beantwortung einer principiell höchst wichtigen Frage handelt, so erschien eine nochmalige Inangriffnahme derselben doch geboten. Die Experimente führte

---

1) Vergl. E. Schulze, Landwirthschaftliche Jahrbücher, Bd. 21, S. 117 u. 122.

2) Vergl. Clausen, Landwirthschaftliche Jahrbücher, Bd. 19, S. 914.

3) Vergl. Detmer, Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Bd. 10, S. 201.

Herr ZIEGENBEIN in Verbindung mit anderweitigen Untersuchungen über den pflanzlichen Stoffwechsel aus.

Als Untersuchungsmaterial fanden in Sägespähnen bei Lichtabschluss cultivirte Keimlinge von *Lupinus luteus* im Alter von 6 oder 7 Tagen Verwendung. In genau abgewogenen Portionen dieser Keimpflanzen wurde sogleich einmal der Gehalt an Gesammtstickstoff (nach KJELDAHL) und ferner der Gehalt an Eiweissstickstoff (nach STUTZER) bestimmt. Andere Keimlinge wurden zunächst noch 24 Stunden lang bei Luftzutritt oder in einer Atmosphäre reinen Wasserstoffs weiter cultivirt, um sie erst dann zu den angeführten Bestimmungen zu verwerthen. Es sei hier von vornherein bemerkt, dass ein 24 Stunden langes Verweilen der Lupinen in Wasserstoff dieselben, wie wiederholt angestellte Prüfungen ergaben, nicht tödtet. Die aus dem Wasserstoffgas herausgenommenen und normalen Lebensbedingungen ausgesetzten Lupinenpflanzen liessen alsbald (im Verlauf von 16 Stunden) das Auftreten geotropischer Krümmungen erkennen; ihre Chlorophyllkörper ergrünten am Licht, und nur ihre Wurzeln erschienen nicht mehr völlig intact.

Der Apparat, in welchem die Keimlinge in einer Wasserstoffatmosphäre verweilten, hatte eine Capacität von ca. 300 *ccm*. Er bestand aus einer Glaskugel, an deren oberem Theil ein mit Glashahn versehenes, rechtwinklig gebogenes Rohr angeschmolzen war. Nach unten zu verjüngte sich die Kugel in ein weites Glasrohr, durch welches die Keimpflanzen, in Gaze eingewickelt, in den Apparat eingeführt werden konnten. Dieses weite Glasrohr trug noch am unteren Theil ein gebogenes, dünnes Ansatzrohr und tauchte in ein Gefäss mit Quecksilber, über das etwas Wasser geschichtet worden war, ein. Die Mündung des Ansatzrohres befand sich zunächst unter Wasser, mit welchem ein Gefäss, dass in seinem unteren Theile Quecksilber enthielt, angefüllt war.

Nach Zusammenstellung des Apparates und nachdem, abgesehen von den Keimlingen, auch noch die Einführung eines mit Kalilauge und Pyrogallussäure beschickten Gläschens in denselben stattgefunden hatte, begann das Durchleiten von Wasserstoff durch die Vorrichtung. Das Gas wurde in einem KIPP'schen Apparat aus arsenfreiem Zink und verdünnter Salzsäure entwickelt, durchstrich zur völligen Reinigung Lösungen von Aetzkali, übermangansaurem Kali sowie salpetersaurem Silberoxyd und trat dann in das rechtwinkelig gebogene Glasrohr ein, um aus dem Ansatzrohr unter Wasser wieder zu entweichen. Das zur Verdünnung der Salzsäure verwandte Wasser war vorher ausgekocht worden. Alle Sorgfalt wurde überhaupt der Beseitigung jeder Spur freien Sauerstoffs gewidmet und der Wasserstoffstrom zwei, ja selbst drei Stunden lang durch den Apparat geleitet. Dann wurde der Glashahn geschlossen, die Mündung des gebogenen Ansatzrohres unter

Quecksilber gebracht und die Vorrichtung 24 Stunden lang im Dunkeln stehen gelassen.

Herr ZIEGENBEIN wird die Resultate seiner Untersuchungen später ausführlich mittheilen; hier sei nur auf die Ergebnisse einzelner Experimente hingewiesen.

Je 10 *g* Lupinenkeimlinge im Alter von 6 bis 7 Tagen enthielten:

a) ursprünglich:

Gesammtstickstoff	0,1276 *g*
N der Eiweissstoffe	0,0623 „
N in anderweitigen Verbindungen .	0,0653 „

b) nach 24stündigem Verweilen in H:

Gesammtstickstoff	0,1270 *g*
N der Eiweissstoffe	0,0474 „
N in anderweitigen Verbindungen .	0,0796 „

Je 10 *g* Lupinenkeimlinge im Alter von 6 Tagen enthielten:

a) ursprünglich:

Gesammtstickstoff	0,1366 *g*
N der Eiweissstoffe	0,0960 „
N in anderweitigen Verbindungen .	0,0406 „

b) nach 24stündigem Verweilen in H:

Gesammtstickstoff	0,1360 *g*
N der Eiweissstoffe	0,0761 „
N in anderweitigen Verbindungen .	0,0599 „

c) nach 24stündigem Verweilen in Luft:

Gesammtstickstoff	0,1382 *g*
N der Eiweissstoffe	0,0721 „
N in anderweitigen Verbindungen .	0,0661 „

In einem anderen Experiment fiel die Quantität des bei Luftzutritt in 24 Stunden zersetzten Eiweiss fast genau ebenso gross aus wie diejenige, welche in derselben Zeit im Wasserstoff in anderweitige Verbindungen (zumal Säureamide und Amidosäuren) übergegangen war.

Es wurde erwähnt, dass durch den beschriebenen Kugelapparat vor völliger Absperrung desselben 2—3 Stunden lang Wasserstoffgas geleitet wurde. Nach meinen Erfahrungen genügt dies Verfahren, um die Luft aus den Intercellularen der Lupinenkeimlinge zu verdrängen. Wir kommen also zu dem Resultat, dass sowohl bei Gegenwart des freien atmosphärischen Sauerstoffs als auch bei Abwesenheit desselben im Protoplasma der lebensthätigen Pflanzenzellen ein Eiweisszerfall, eine Dissociation der physiologischen Elemente erfolgt.

Jena, im August 1892.

59. Fritz Müller: Die Tillandsia augusta der Flora fluminensis.

Eingegangen am 7. September 1892.

Die *Tillandsia augusta* der Flora fluminensis (III, Tab. 135) unterscheidet sich von der Mehrzahl der später beschriebenen verwandten Arten, welche MEZ in der Gattung *Hohenbergia* vereinigt hat, durch den in höherem Grade zusammengesetzten Blüthenstand und von allen, deren Blumen bekannt sind, durch ihre „corolla viridis“ und „stamina coccinea“ (Archiv. Mus. Rio. V. S. 127.)

Die Abbildung der *Tillandsia augusta* zeigt eine lockere Rispe, deren nach $^2/_5$ geordnete Aeste aus dicht gedrängten Aehrchen gebildete, theils gestielte, theils sitzende Köpfchen tragen, also eine „inflorescentia 4-pinnatim paniculata“, wie sie MEZ von *Hohenbergia Blanchetii*[1]) beschreibt und wie sie auch bei dessen *Hohenbergia augusta*[2]) sich wieder findet. Alle anderen Arten besitzen nach BAKER und MEZ nur eine panicula bipinnata oder tripinnata. Namentlich wird auch für *Aechmea augusta Bak. (Hohenbergia ferruginea Carr.)*, zu welcher BAKER die *Tillandsia augusta* zieht, eine panicula bipinnata angegeben.

Hohenbergia augusta Mez hat weisse Blumen, und da diese Angabe von GLAZIOU herrührt, der jedenfalls frische Blumen sah, ist an deren Richtigkeit nicht zu zweifeln. Auch zu der Abbildung der *Tillandsia augusta* stimmt die Beschreibung der *Hohenbergia augusta* Mez nicht in allen Stücken. Nach letzterer sind die „bracteae secundariae ovatae (nec triangulares), die Abbildung zeigt sie als triangulares (nec ovatae); von den Aehrchen heisst es: „spiculis fasciatim in bracteae secundariae axilla glomeratis, sessilibus in ramis suberectis“; in der Abbildung sitzen die Aehrenköpfchen am Ende mehr oder minder langer, von den Aesten erster Ordnung entspringender Zweige, und die unter einem Winkel von etwa 60° abgehenden Aeste sind wohl kaum als fast aufrecht zu bezeichnen.

Dagegen hat eine in unserem Walde nicht eben seltene Art, eine der stattlichsten unserer Bromeliaceen, nicht nur die corolla viridis und die stamina coccinea der *Tillandsia augusta*, sondern kommt auch mit deren Abbildung so gut überein, dass sie zur selben Art gehören dürfte.

---

[1]) Flora Brasiliensis fasc. CX. S. 267. Durch ein Missverständniss sagt MEZ von dieser Art „petala angustissima (fide Cl. BAKER).“ BAKER aber sagt „flowerblade very small“, also „Spreite des Blumenblattes sehr klein.“

[2]) A. a. O. S. 270.

Ohne Frage steht sie ihr weit näher als die *Hohenbergia augusta* Mez. Von dieser entfernt sich unsere Art in mehreren wesentlichen Stücken; hier eine kurze Beschreibung derselben.

Blätter breit riemenförmig, meist zwischen 1 und 2 *m* lang, zwischen 11 und 7 *cm* breit, grössere Länge meist geringerer Breite entsprechend. Zähnelung sehr wechselnd von Pflanze zu Pflanze, meist sehr ähnlich an allen Blättern derselben Pflanze, bald winzige, gelbliche, gerade abstehende Spitzchen (wie bei *Hohenbergia augusta* Mez), bald der Mehrzahl nach aufwärts gebogene, etwas grössere Zähnchen mit dunkler Spitze (wie bei *H. Blanchetii* nach Mez), bald kräftigere Zähne mit meist hakig abwärts gebogener Spitze (wie in der Abbildung der Flora fluminensis), bald regelloser Wechsel gerader, aufwärts und abwärts gebogener Zähne. Am Anfang des Blattes stehen die Zähne meist weit dichter und sind weit länger (bisweilen über 3 *mm*) als gegen das Ende zu. Bezeichnend für die Art ist, dass das Ende der erwachsenen Blätter sich nach unten und rückwärts biegt.

Für die Verästelung des Blüthenstandes und die Deckblätter der Aeste verweise ich auf die Abbildung der *Tillandsia augusta.*

Aehrenköpfchen am unteren Theile der Aeste und des Stengelendes meist gestielt, weiter oben fast sitzend, aus einer Endähre und 1 bis 4 dicht darunter sitzenden bestehend; die beiden untersten Aehren seitlich stehend, die unterste bald rechts, bald links, dritte Aehre vorn, vierte hinten; ihre Stellung zum Deckblatt des Köpfchens ist also dieselbe, die Eichler für den Einsatz der Blüthe bei typischem Fehlen der Vorblätter angiebt.[1]) Dasselbe gilt für die einzelnen Blüthen der zapfenförmigen Aehrchen; auch bei Aehren desselben Köpfchens kann die erste Blüthe bald rechts, bald links stehen. Blüthenzahl der Aehrchen von 2 bis 12 wechselnd, die des Endährchens meist am grössten. Länge der Aehrchen zur Blüthezeit selten über 15 *mm.*

Deckblätter der Aehren von denen der Blüthen kaum verschieden, nur etwas grösser. Deckblätter der Blüthen[2]) diesen eng anliegend und sie beiderseits mit bis über 2 *mm* breitem häutigen Saum überragend, zur Blüthezeit fast bis zur Spitze des Kelches reichend,

---

1) Eichler, Blüthendiagramme I, S. 31.

2) Mez bezeichnet bei *Hohenbergia augusta* die Deckblätter der Blüthen als „bracteae tertiariae“, also als Deckblätter, die von Aesten zweiter Ordnung entspringen. Sie können aber ebenso wohl bracteae primariae sein, von der Hauptachse entspringen (bei dem Endährchen des ganzen Blüthenstandes), oder bracteae secundariae (bei dem Endährchen der Aeste), und meist sind sie bracteae quarti ordinis (bei den seitlichen Aehrchen der von den Aesten entspringenden Aehrenköpfchen). Eine „bractea primaria“ kann sowohl einen Ast, wie ein Aehrenköpfchen, oder ein Aehrchen, oder eine Einzelblüthe stützen. So erscheint für die Beschreibung dieser Art, wie vieler anderen Bromeliaceen die Bezeichnung „bracteae primariae, secundariae u. s. w.“ weit weniger zweckmässig, als Baker's unzweideutige Unterscheidung von bract-leaves, branch-bracts und flower-bracts.

von unten nach oben und mehr noch von Seite zu Seite stark gewölbt, breiter als lang, am Ende abgerundet, mit etwa 2 *mm* langer, gerader, bräunlicher Stachelspitze, zur Blüthezeit (wie alle Deckblätter) trocken, bräunlich, von festem Gefüge, von starken Längsadern durchzogen, die Mittelrippe oft deutlich kielartig hervortretend.

Ueber der obersten Blüthe trägt die Spindel des Aehrchens einen kleinen, die Blüthe nicht überragenden Schopf schmaler Blättchen.

Bis zur Blüthezeit ist der ganze Blüthenstand, Stengel, Aeste und Deckblätter mit dichtem, anfangs hellerem, später dunklerem bräunlichen Filz bekleidet.

Bei *Hohenbergia augusta* sind nach MEZ die Deckblätter der Blumen besonders am Grunde befilzt, an der Spitze meist nackt. Die Abbildung der *Tillandsia augusta* zeigt die Deckblätter bis zur Spitze behaart; ebenso erstreckt sich bei unserer Art der Filz bis zur Spitze; am Grunde dagegen sind nur die untersten Deckblätter des Aehrchens befilzt, die oberen meist völlig nackt, soweit sie von den unteren bedeckt werden. Am Kelche nimmt der Filz die vorragende Spitze ein, von da sich längs der Kanten etwas abwärts ziehend. Zur Zeit der Fruchtreife und bisweilen schon weit früher pflegt der ganze Blüthenstand kahl, der Filz durch Regen abgespült zu sein. Stengel und Aeste erscheinen dann weiss.

Fruchtknoten und Kelch ohne äusserliche Grenze in einander übergehend, von der in der Gattung gewöhnlichen Form, etwa gleich lang, zusammen gegen 8 *mm*; die flache hintere Seite in der Mitte etwa 5 *mm* breit. Kelchblätter am Ende mit kurzer Stachelspitze; zur Blüthezeit wie der Fruchtknoten weiss.

Blumenblätter etwa 9 *mm* lang. Nägel farblos, schmal, nicht übereinandergreifend, mit zwei die Staubfäden (äussere wie innere) an den Blumenblättern festhaltenden Leisten, die in schmale freie Zipfel (ligulae) auslaufen.[1]) Länge der Leisten, wie ihrer freien Zipfel ziem-

---

1) Bei *Hohenbergia augusta* Mez fehlen Leisten und Schüppchen vollständig („ligulis callisve solemniter nullis"). Leisten werden von MEZ nur bei *H. stellata* erwähnt, oder Mangel der Schüppchen als wesentliches Gattungsmerkmal hervorgehoben („ligulis nectariferis solemniter nullis"). Wo aber überhaupt Leisten zum Festhalten der Staubfäden vorkommen, wie in der Gattung *Hohenbergia*, kann es nicht auffallen, dass sie, wie sonst gewöhnlich, in freie Zipfel auslaufen und weiter sind ja (ob immer?) die ligulae nichts, wie man sich z. B. bei *Vriesea Philippo-Coburgi*, die ich eben zur Hand habe, leicht überzeugt. Auf Grund welcher Thatsachen MEZ diese ligulae als nectariferae bezeichnet, weiss ich nicht; ich habe noch nichts gefunden, was dafür spräche. Wo sie den Blumenblättern anliegen, wie bei der genannten *Vriesea*, scheinen sie ohne weitere Bedeutung zu sein, wo sie sich einwärts biegen und dem Griffel anlegen, mögen sie unberufenen Gästen den Zugang zum Honig erschweren, auch wohl diesen bei hängenden Blumen am Abfliessen hindern.

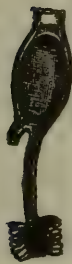
lich veränderlich; eine der Leisten, selten beide, bisweilen bis zum Ende mit ihrem Aussenrande dem Blumenblatte angewachsen. Spreite des Blumenblattes etwa 4,5 *mm* lang, 3 *mm* breit, eirund, ohne scharfe Spitze, fast wagerecht ausgebreitet (bei *Hohenbergia augusta*: „petala tenuiter manifesteque acuta, per anthesin suberecta v. erecta“), hellgrün mit dunkleren Längslinien (Gefässbündeln).

Staubfäden 6 *mm* lang, die äusseren frei, die inneren meist auf $^1/_4$ bis $^1/_3$ ihrer Länge, selten höher mit dem Blumenblatte verwachsen, nicht selten fast bis zum Grunde frei, oft in derselben Blume sich verschieden verhaltend (*H. augusta* Mez: „staminibus ser. II petalis ultra medium adnatis“), nach oben verbreitert und die Staubbeutel seitlich überragend, soweit sie aus der Blume vorragen carminroth, unten heller, oben dunkler. Staubbeutel oben spitz, wie der Blüthenstaub weiss. Griffel die Staubgefässe überragend, Narben roth, ihre Schenkel kaum gedreht, ein stumpfes Köpfchen bildend; (bei *H. augusta* Mez „stigmatis lobis arcte in capitulum acute conicum contortis“).

Samenanlagen auf dicht mit kurzen, am Ende gerundeten Haaren besetztem Sockel, mit kurzem, etwa die halbe Länge der Samenanlage erreichendem Anhange (bei *H. augusta* Mez: „ovulis apice longe caudatis“).

Frucht sammt Kelch bei der Reife blau. Samen bräunlich, 2,2 bis 2,5 *mm* lang, in der Mitte 0,5 *mm* dick, nach beiden Enden verjüngt, wie bei allen mir bekannten Nidularinen und Aechmeinen mit weisser, durchscheinender, saftiger, zuckerreicher, aus der äusseren Samenhaut mit Einschluss des Nabelstranges gebildeter Hülle.

Bestäubung. Die Blumen erscheinen nicht Tag für Tag in ununterbrochener Folge. Trotz ihrer geringen Grösse und grünen Farbe heben sie sich recht augenfällig ab von dem braunen Filz des Blüthenstandes; dazu besitzen sie einen angenehmen, wenn auch schwachen Duft. Selbstbestäubung durch die Stellung der Narbe über den Staubbeuteln ausgeschlossen. Besucher: besonders kleine Bienen aus den Gattungen *Trigona* und *Auzochlora*, blüthenstaubsammelnd und honigsaugend, selten Hummeln und *Apis mellifica.* Auch eine Blüthenstaub fressende Fliege wurde nur selten gesehen.



Von Blüthe bis Fruchtreife verstrichen im Sommer etwa zwei Monate. Die Blüthezeit scheint hauptsächlich in den Sommer zu fallen, doch blüht auch jetzt, mitten im Winter, eine Pflanze in meinem Garten.

Verbreitung der Samen durch Fledermäuse und wahrscheinlich auch, worauf die Farbe der Früchte deutet, durch Vögel.

Zum Schlusse sei einer Bildungsabweichung gedacht, der ähnliches ich in MASTER's Pflanzen-Teratologie nicht verzeichnet finde. In mehreren Fruchtknoten unserer *Hohenbergia* traf ich einzelne geradläufige Samenanlagen, deren Nabelstrang also nicht mit der Samenanlage verwachsen war; der Anhang der letzteren bildete einen abwärts gebogenen hakenförmigen Fortsatz zwischen ihr und dem Nabelstrange. (Vgl. den Holzschnitt).

Blumenau, Brazil, 3. August 1892.

60. E. Crato, Beitrag zur Kenntniss der Protoplasmastructur.

Mit Tafel XXIII.

Eingegangen am 20. September 1892.

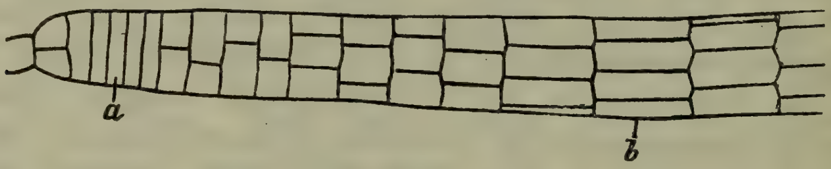
Angeregt durch BÜTSCHLI's neueste Schrift „Untersuchungen über mikroskopische Schäume und das Protoplasma. Leipzig 1892“ sei es gestattet, die bei Untersuchung der Physoden gesammelten Erfahrungen über die Structur des Protoplasmas zu veröffentlichen.

Die Resultate meiner eigenen Studien, welche, wie besonders hervorgehoben werden mag, nur an lebendem Material ausgeführt sind und hier nur durch zwei Beispiele gestützt werden sollen, lassen sich in Folgendem zusammenfassen: In hoch differenzirten Zellen, wie sie bereits die Phaeophyceen und Chlorophyceen besitzen, haben wir, wo wir die Plasmaanordnung zweifellos erkennen können, ein wabig gebautes Protoplasma im Sinne BÜTSCHLI's. Es erscheint also nach den Untersuchungen BÜTSCHLI's nicht ungerechtfertigt, da, wo wir in Folge der Kleinheit des Objectes nur netzförmig verbundene Fäden erkennen, ein Plasmawabenwerk anzunehmen. Andererseits aber dürfen wir uns nicht verhehlen, dass es unzweifelhaft Plasmafäden giebt, wie z. B. die Cilien der Schwärmsporen, und lassen sich oft z. B. in *Urtica*haaren gewisse, circa $^1/_{10}$—$^1/_5$ μ starke, die Zelle quer durchziehende Plasmafäden kaum anders deuten als wie Fäden. Es scheint demnach neben dem sicher wabenförmigen Protoplasma fädiges vorzukommen, wofür ich auch die feineren Fäden der Sphacelariaceenzellen gehalten habe.

Wenn wir jetzt der Einfachheit wegen nur das wabenförmige Protoplasma in's Auge fassen, so ergiebt sich weiter, dass das Protoplasma nur aus den schaumförmig angeordneten Lamellen besteht, die überall zwischen den Lamellen befindliche Flüssigkeit ist als Zellsaft anzusehen. Es fällt somit die sogenannte Plasmazwischensubstanz oder das Enchylema im Sinne BÜTSCHLI's weg. Alle wesentlichen Bestandtheile der Zelle, wie der Zellkern, die Chromatophoren und die Physoden befinden sich in den Protoplasma-Lamellen oder -Fäden, dieselben mehr oder weniger stark auftreibend, während der Zellsaft, wie erwähnt, die von verschiedenen Plasmalamellen gebildeten Hohlräume ausfüllt.

Ebenso einfache als instructive Bilder für diese Verhältnisse liefern uns die Protoplasmakörper der braunen Algen, von denen hier, um einer späteren zusammenhängenden Arbeit nicht weiter vorzugreifen, nur die hauptsächlichsten Verhältnisse an *Giraudia sphacelarioides* beschrieben werden mögen, zumal wir bei dieser Pflanze die Entwickelung des Protoplasmas einer Anzahl von Zellen aus einer ursprünglichen Zelle besonders gut verfolgen können.

Bei *Giraudia sphacelarioides* finden wir in der Nähe der Basis eine Anzahl schmaler Zellen, welche durch intercalares Wachsthum gebildet werden und deren Wände zur Längsachse des Fadens senkrecht stehen. Jede dieser Zellen theilt sich später durch eine Anzahl zur Längsrichtung des Fadens parallel gerichteter Wände in die normal entwickelten vegetativen Zellen eines *Giraudia*-Fadens, wobei ein erhebliches Längenwachsthum stattfindet. Nebenstehende Figur möge eine Skizze darstellen. Aus *a* entsteht also durch Ausbildung von Längswänden und dabei stattfindendem Längenwachsthum ein Zellcomplex *b*.



Bei näherer Untersuchung des Protoplasmas der Zelle *a* zeigt sich, dass dieselbe einen wabigen Bau besitzt, wovon man sich mit Hülfe der Mikrometerschraube leicht überzeugen kann (s. Fig. 1). Bei der einzelnen Einstellung erscheint allerdings das Plasma, wie nicht anders zu erwarten, aus einem ziemlich regelmässig angeordneten Netzwerk von Fünf- und Sechsecken. In der That wird aber die junge Zelle von sehr zarten Plasmawänden schaumförmig durchsetzt. Die einzelnen Hohlräume zwischen den Plasmawänden sind annähernd gleich gross und von Zellsaft erfüllt, so dass letzterer in einer Anzahl von gleich grossen Kammern oder Zellsaftvacuolen sich befindet. Bei eingehenderer Betrachtung einer einzelnen Plasmawand ergiebt sich, dass dieselbe, abgesehen von den Physoden, aus einer optisch vollkommen homogenen Masse besteht (wenigstens für unsere jetzigen Hülfsmittel) und im Durchschnitt kaum $^1/_{10}$ μ breit ist. Im Innern dieser zarten Plasmalamellen befinden sich, abgesehen von dem Zellkern, die

Physoden und die Chromatophoren. Durch beide werden die Plasmaplatten mehr oder weniger stark aufgetrieben und beide bewegen sich in den Platten umher, was für eine Gleichwerthigkeit der einzelnen Platten spricht, zumal ein und dieselbe Physode oft durch eine Anzahl derselben hindurchgleitet.

Die Bildung der oben erwähnten Zelllängswände findet in folgender Weise statt: Nachdem nach Theilung des Kernes die beiden neuen Kerne in die entgegengesetzten Zelltheile gewandert sind und die Physoden und Chromatophoren gewissermassen um sich versammelt haben, fängt das zwischen den beiden Kernen wabig angeordnete Plasma an einen Theil seiner im Winkel aufeinander stehenden Platten in eine Ebene zu verschieben, wodurch die Zelle in zwei Hälften getheilt wird (vgl. Fig. 2). Es entsteht so zunächst eine aus homogenem Plasma gebildete Scheidewand. Nach dieser gleiten dann die Physoden hin, um voraussichtlich die nöthigen Baustoffe zur Zellwandbildung herbeizuführen, und nach nicht zu langer Zeit scheidet sich innerhalb der Protoplasmaplatte die Celluloseschicht aus. Auf beiden Seiten dieser neugebildeten Celluloseplatte bleibt in Folge dessen ein Theil des Plasmas erhalten und bildet den Wandbeleg der Tochterzelle, welcher den übrigen Plasmawabenwänden der Zelle völlig gleichsteht. Dass diese feinen Plasmaplatten nach dem Zellsaft respective der Zellwand zu, abgesehen von einem Spannungshäutchen, eine Art Plasmahaut haben können, erscheint theoretisch zwar möglich, ich aber halte die bei vielen braunen als auch grünen Algen noch nicht $^1/_{10}$ μ dicken Plasmaplatten für homogen. Auf die eben beschriebene Weise bilden sich allmählich noch eine Anzahl Längswände aus, während das Segment inzwischen bedeutend in die Länge wächst.

Nun findet bei der Bildung des ganzen Zellcomplexes aus der ursprünglichen Zelle keine Bildung von Plasmaplatten mehr statt, sondern die in der Urmutterzelle vorhandenen Plasmaplatten wachsen nur weiter aus. Es ist somit einleuchtend, dass für jede Tochterzelle nur einige wenige Wabenwände übrig bleiben, und finden wir in Folge dessen in einer ausgewachsenen *Giraudia*-Zelle ausser dem Wandbeleg nur einige die Zelle durchsetzende Plasmaplatten. Fig. 1—5 geben die Entwickelung des Protoplasmas in verschiedenen Stadien wieder. Die Chromatophoren befinden sich in den älteren Zellen meist in dem Wandbeleg, während wir sie in früheren Stadien auch häufig in den Plasmalamellen des inneren Zelltheiles antreffen. Die Physoden hingegen gleiten in allen Plasmawänden umher.

Bei dem Wachsthum der Zelle muss nun, da eine Neubildung von Plasmawänden nicht mehr stattfindet, eine Vergrösserung der Zellsafträume (Vacuolen) stattfinden. Dieselben waren, wie wir Anfangs sahen, alle gleich gross und gleichwerthig. In älteren Zellen aber sehen wir meist eine oder mehrere, im letzteren Falle gewöhnlich symmetrisch angeordnete Zellsafträume besonders gross entwickelt, während die anderen ihre Grösse nicht wesentlich verändert haben, aber ebenso gut Zellsafträume darstellen, wie die grossen Waben.

Es ergiebt sich mithin, dass wir in den Zellen von *Giraudia sphacelarioides* ein aus einer homogenen Substanz bestehendes, sehr primitives Protoplasmawabenwerk haben. Die das Protoplasma darstellenden Wabenwände sind äusserst zart und enthalten den Kern, die Chromatophoren und die Physoden eingelagert, während die zwischen den verschiedenen Wabenwänden befindlichen Räume, gleichviel von welcher Grösse, mit Zellsaft erfüllt sind.

An diesen einfachen Verhältnissen zeigt sich auch der fundamentale Unterschied zwischen den Zellsaftvacuolen und den Physoden. Obgleich der Augenschein allein sofort lehrt, dass hier verschiedene Organe vorliegen, haben beide doch das Wesentliche gemein, dass sie mit Flüssigkeit erfüllte Räume im Protoplasma innerhalb des Zellenleibes sind. Während aber die Zellsaftvacuolen durch die Protoplasmalamellen vollständig von einander und von dem sie nicht direct umgebenden Protoplasma völlig getrennt sind, was besonders schön bei den Algen mit ruhendem Plasma zu sehen ist, wo z. B. der Zellsaft einer auf der linken Zellseite befindlichen Vacuole nie mit einer Protoplasmalamelle von der rechten Zellseite in Berührung kommt, sind die Physoden die Organe, welche in den Protoplasmalamellen in allen Richtungen umhergleiten, gleichviel, ob von der rechten Zellseite nach der linken oder von dem Zellcentrum nach der Peripherie. Sie können so auf die denkbar günstigste Weise den chemischen Ausgleich und den Transport von Baustoffen in dem Protoplasma selbst besorgen. Bei näherer Untersuchung zeigt sich auch die entsprechende Thatsache, dass der Inhalt der Physoden in der einzelnen Zelle keineswegs ein constanter ist, obgleich die betreffenden Physoden in ihrem äusseren Verhalten, wie Umhergleiten und Formveränderungen etc., sich vollständig gleichen. Die Physoden sind jedenfalls neben dem Kern und den Chromatophoren zu wesentlichen Organen der Zelle zu rechnen, während dem Zellsaft nur eine secundäre Bedeutung zuzukommen scheint, obgleich auch er nie fehlen wird.

Ganz anloge Verhältnisse an einer grösseren Anzahl von Algen weiter auszuführen ist, wie bereits erwähnt, einer besonderen Arbeit vorbehalten; doch dürfte der Hinweis auf das verbreitete Vorkommen dieser einfachen Verhältnisse nicht überflüssig erscheinen. Desgleichen mag hier noch die interessante Thatsache erwähnt werden, dass in allen Physoden, die die zur chemischen Untersuchung nöthige Grösse besassen, sich sehr leicht oxydirbare Stoffe nachweisen liessen.

Einen auf den ersten Eindruck anders beschaffenen Bau scheinen viele Zellen höherer Pflanzen zu haben. Diese scheinbar complicirteren Fälle bieten jedoch, auf die oben erwähnten einfachen Verhältnisse zurückgeführt, keinerlei Schwierigkeiten. Das Protoplasma ist nur in der Regel kleinmaschiger angelegt, als bei den erwähnten Algen, aber die einzelnen Protoplasmalamellen enthalten ganz ebenso wie die Plasmalamellen der braunen und anderen Algen den Kern, die Chromatophoren und die Physoden eingelagert, während der Zellsaft sich ebenfalls in den von den Plasmaplatten gebildeten Räumen befindet. Die Physoden gleiten hier in eben derselben unabhängigen Weise in den Plasmalamellen umher. Als Unterschied könnte angeführt werden, dass im Verhältniss zu den Braunanlagen eine oder eine Anzahl der ursprünglichen kleinen Vacuolen ganz besonders gross entwickelt wird. Diese Bevorzugung einzelner Zellsaftvacuolen ist im Princip jedoch schon bei den Braunalgen vorhanden, und finden wir in sehr jungen Zellen, wie z. B. am Vegetationspunkt von *Elodea canadensis*, neben dem grossen Zellkern das kleinmaschige Protoplasma vollkommen gleichmässig vertheilt (vergl. Fig. 9). Erst im Laufe der Weiterentwickelung wachsen eine oder wenige der kleinen Zellsafträume besonders an.

Zu einer eingehenderen Beschreibung des Plasmas mögen die Haare von *Urtica pilulifera* herangezogen werden. Beobachtet wurden hauptsächlich die Brennhaare von jungen Pflanzen, da die Untersuchungen im Frühjahr angestellt wurden. Eine Nachuntersuchung nach dem Erscheinen des BÜTSCHLI'schen Werkes an älterem Material führte zu denselben Resultaten.

Darnach erscheint das Protoplasma zunächst als ein zusammenhängendes Netzwerk sehr feiner, homogener Fäden (vergl. Fig. 7). Die Knotenpunkte des Netzes treten, abgesehen davon, wo sich etwa eine Physode darin befindet, keineswegs besonders hervor, und ist an denselben eine Anschwellung nicht zu bemerken. Die einzelnen Fädchen des Netzwerkes führen bei dem Aneinanderhingleiten eine schwach oscillirende Bewegung aus. Sie liegen bei *Urtica* einerseits der Zellwand in wechselnd starker Schicht an, anderentheils durchziehen sie zu dünneren oder dickeren Strängen vereinigt den Saftraum. In Folge des fast beständigen Dahinfliessens des ganzen Plasmanetzwerkes einerseits und den dabei stattfindenden Verschiebungen der einzelnen Fädchen resp. Lamellen (s. u.) andererseits, kommt der fortwährende Wechsel in der Dicke des Fäden- oder Wabenwerkes zu Stande.

Ob es sich hier um einen wabigen Plasmabau oder um ein aus feinen Fäden bestehendes körperliches Netzwerk handelt, lässt sich durch die Anschauung allein sehr schwer entscheiden. Wir finden nicht selten von den die Zelle durchkreuzenden Plasmasträngen seitlich so feine, nur einem einzelnen Faden des Plasmagerüstes entsprechende Fädchen abzweigen, dass man nicht umhin kann, das Vorhandensein von Protoplasmafäden anzunehmen. Auch die Cilien der Schwärmsporen würden hierzu zu rechnen sein. Andererseits finden wir jedoch Stellen, welche vollkommen einer schaumförmigen Anordnung des Protoplasmas entsprechen. Es ist dies besonders gut an den seitlich aus den Plasmasträngen hervorquellenden Plasmamassen zu sehen. Fig. 8 giebt ein Bild einer solchen seitlichen Hervorwölbung wieder.

Wenn wir jetzt einen einzelnen Protoplasmastrang näher in's Auge fassen, so ergiebt sich, dass in dem strömend erscheinenden Theile die einzelnen homogenen Fädchen respective zarten Wabenwände vorwiegend parallel gerichtet sind. Doch lässt sich auch hier bereits oft das netzartige Verbundensein der einzelnen Fäden constatiren. Sehr schön beobachtet man dies aber an den Stellen, wo die Protoplasmabewegung in's Stocken geräth. An solchen Stellen tritt uns ein mehr oder weniger regelmässiges Netzwerk vollkommen deutlich entgegen. Nach kurzer Zeit gleitet dann meist das Netzwerk wieder weiter und hat bald seine frühere längsfädige Structur wieder angenommen. Die Grössenverhältnisse lassen sich bei dem strömenden Plasma im Durchschnitt dahin abgeben, dass der Breite nach gemessen auf 3 μ fünf Plasmafädchen mit der normal dazu gehörenden Zwischensubstanz (Zellsaft) kommen.

Dass diese Plasmafädchen oder wohl richtiger Plasmalamellen eines solchen Plasmastranges vollkommen den unzweifelhaften Plasmalamellen der Algen entsprechen geht am besten aus dem Vorkommen und Verhalten der Physoden in ihnen hervor. Wir finden die Physoden hier ebenfalls als stärker lichtbrechende, das Plasma mehr oder weniger auftreibende Gebilde, welche bisher mit als Mikrosomen bezeichnet wurden. Bei starken Vergrösserungen kann man jedoch ihre Bläschennatur oft erkennen. Diese kleinen Bläschen, welche auch hier eine verschiedene Grösse besitzen, gleiten ebenfalls genau wie bei den Braunalgen ununterbrochen in dem Protoplasma umher. Besonders schön tritt diese von dem Protoplasma unabhängige Bewegung an den Stellen zu Tage, wo die Protoplasmabewegung stockt, was z. B. in der Nähe des Kernes stattfindet. Es zeigt sich da vollkommen deutlich, dass die einzelnen Physoden lebhaft in dem ruhenden Protoplasma umhergleiten und dabei jede beliebige Richtung einschlagen können. Hierbei tritt uns hin und wieder die Erscheinung entgegen, als ob eine Physode plötzlich durch eine Masche hindurch nach dem benachbarten Plasmafaden hinglitte, was aber nur als ein Beleg für die wabenförmige Structur angesehen werden kann, denn die Physode gleitet einfach in der horizontal liegenden Wabenwand, welche wir wegen ihrer Feinheit nicht sehen können, hin. Diese scheinbar active Bewegung der Physoden ist auch in dem strömenden Plasma fast immer anzutreffen und ist schon mehrfach auf diese Eigenschaft hingewiesen worden (vergl. BÜTSCHLI S. 204 u. f.).

Ebenso wie die Plasmastränge verhält sich der der Zellwand anliegende Theil des Protoplasmas. Auch in diesem gleiten die Physoden in der beschriebenen Weise umher.

Wenn nun auch in den Haaren von *Urtica* die wabenförmige Anordnung des Protoplasmas nicht so unzweifelhaft zu Tage tritt, wie bei einem grossen Theil der Algen, so sprechen doch verschiedene Thatsachen dafür, dass der wabenförmige Aufbau des Protoplasmas der häufigere und, wie es scheint, auch der ursprünglichere ist. Auf alle Fälle aber finden wir, dass das Protoplasma einer Zelle aus einem zusammenhängenden waben- oder netzförmigen Gerüstwerk besteht.

Botanisches Institut in Kiel.

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren sind nach lebendem Material gezeichnet. Die Chromatophoren sind grau gehalten.

Fig. 1—6. *Giraudia sphacelarioides.* Fig. 1—5 (1200 mal vergrössert) stellt die Entwickelung eines Zellcomplexes (Fig. 5) aus einer Urmutterzelle (Fig. 1) dar. Die Urmutterzelle ist nicht selten noch schmäler. In Fig. 2—4 und zum Theil 5 sind nur die bei hoher Einstellung sichtbaren Protoplasmalamellen unter Hinweglassung der übrigen Zelleinschlüsse gezeichnet. Fig. 1 und zum Theil 5 stellen dagegen Abbildungen von lebenden Zellen bei ebenfalls hoher Einstellung gezeichnet dar. Ausser den grau gezeichneten Chromatophoren sind noch Physoden (*ph*) theils im Wandbeleg, theils in den vom Wandbeleg nach dem Zellinnern zugehenden Plasmalamellen vorhanden. Der Zellkern ist erst bei tieferer Einstellung zu sehen. An verschiedenen Chromatophoren sitzen in Fig. 5 noch jene als Phaeophyceenstärke bezeichneten Gebilde *s* meist seitlich an.] Fig. 6 (2200 mal vergrössert) zeigt den Scheitel eines sehr jungen Pflänzchens von oben gesehen. Auch bei tieferer Einstellung ist eine ganz entsprechende Anordnung der Protoplasmalamellen vorhanden.

Fig. 7 u. 8. *Urtica pilulifera* (3300 mal vergrössert). In Fig. 7 ist ein kleiner Theil Protoplasma eines Brennhaares wiedergegeben. Es sind die Anfänge eines dickeren und eines dünneren Plasmastranges, welche beide von dem den Kern umgebenden Plasma ausgehen, gezeichnet. Bei letzterem ist die Bewegung in's Stocken gerathen; in Folge dessen erscheint es mehr gleichmässig netzförmig, während in dem stärkeren Plasmastrange, in welchem sich das Plasma in Bewegung befand, eine mehr längsfibrilläre Structur hervortritt. Fig. 8 zeigt eine grössere seitliche Hervorwölbung eines solchen Plasmastranges, wobei besonders die schaumförmige Structur des Plasmas zu Tage tritt. In beiden Figuren treten uns die Physoden als die die einzelnen Plasmalamellen mehr oder weniger auftreibenden Gebilde entgegen. In verschiedenen Fällen liegen sie scheinbar im Innern der Masche; in Wirklichkeit aber werden sie in einer horizontal liegenden Plasmalamelle liegen. Sowohl das Innere der einzelnen kleinen Waben als auch die die ganzen Plasmastränge umgebende Flüssigkeit ist als Zellsaft anzusehen. Derselbe besteht in Wirklichkeit aus einer wasserklaren Lösung.

Fig. 9. *Elodea canadensis* (3200 mal vergrössert). Eine Zelle des Vegetationspunktes. Ausser dem angedeuteten, sehr grossen Kerne ist nur das Plasmawerk der einen Zellhälfte gezeichnet, da das Uebrige demselben entsprach. Auch hier ist die schaumförmige Anordnung des Plasmas erkennbar. Die kleinen Zellsafträume sind hier noch alle annähernd gleich gross.

61. F. Heydrich: Beiträge zur Kenntniss der Algenflora von Kaiser-Wilhelms-Land (Deutsch-Neu-Guinea).

Mit Tafel XXIV—XXVI.

Eingegangen am 20. September 1892.

Im Frühjahre 1891 erhielt ich durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Capitän SCHNEIDER einige bei Hatzfeldhafen auf Deutsch-Neu-Guinea gesammelte, in Seesalz conservirte Meeresalgen. Dieselben hatten nicht nur (wie z. B. *Halymenia lacerata* Sond.) die Farbe vorzüglich erhalten, sondern sie liessen auch in Bezug auf ihre morphologische Beschaffenheit nichts in ihrem Erhaltungszustande zu wünschen übrig. Ueberdies war das Material mit vollstem Verständniss gesammelt, weshalb ich es nicht unterlassen kann, auch an dieser Stelle dem genannten Herrn meinen besten Dank auszusprechen. Bei der Bearbeitung des Materiales standen mir mit ihrem bewährten Rathe die Herren BERTHOLD, HENNINGS, KUCKUCK, MAGNUS, CARL MÜLLER, REINBOLD, REINKE, Graf SOLMS und WARBURG wiederholt in uneigennützigster Weise zur Seite, wofür ich ihnen zu aufrichtigem Danke verpflichtet bin.

Im Nachfolgenden gebe ich eine Uebersicht über die von mir untersuchten Formen, unter welchen ich die bisher unbekannten einer genaueren Beschreibung unterwerfen werde. Bei den übrigen bekannten Formen wird eine kurze Litteraturangabe und die Mittheilung ihres Standortes genügen.

Cyanophyceae.

Lyngbya Ag.

L. majuscula (Dillw.) Harv.

Conferva majuscula Dillw. Brit. Conf. Suppl.

L. majuscula Harv. in HOOKER, Brit. Fl. II, p. 370. HAUCK, Die Meeresalgen, p. 504.

Vorkommen: Bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea. Bisher bekannt: Aus fast allen Meeren.

L. anguina Mont. Voyage Pôle Sud. p. 3. KÜTZING, Tab. phyc. Vol. I, Taf. 90.

Vorkommen: Auf Spongien etc. Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt aus verschiedenen Meeren.

Oscillaria Bosc.

O. microscopica nov. spec. Fäden vereinzelt auf Algen. Glieder 0,2—0,3 μ dick, so lang oder kürzer als der Durchmesser, viereckig. Fäden hellgrün, geschlängelt, häufig frei emporsteigend, aus 20—25 Gliedern bestehend.

Vorkommen: Auf *Polysiphonia pulvinata* Ktz. f. *parvula* f. nov. bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bemerkungen: Obige kleine Alge bildet auf *Polysiphonia*, bei schwächerer Vergrösserung beobachtet, geschlängelte Linien. Bei Anwendung stärkerer Objective zeigen sich die Fäden deutlich gegliedert und erinnern wegen ihrer Schlängelung lebhaft an *Nostoc*-Fäden.

Microcoleus Desmaz.

M. chthonoplastes (Fl. Dan.) Thur. Class. Nostoc., p. 378. HAUCK, Die Meeresalgen, p. 511.

Vorkommen: Zwischen kleineren Algen bei Hatzfeldhafen auf Deutsch-Neu-Guinea.

Bisher bekannt vom atlantischen Ocean, aus der Nord- und Ostsee und aus dem Mittelmeer.

Spirulina Thur.

Sp. versicolor Cohn, in RABENHORST, Flor. europ. alg. II, p. 292. HAUCK, Die Meeresalgen, p. 512.

Vorkommen: Auf *Dictyosphaeria favulosa* Decsne. bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt aus dem Mittelmeer.

Bemerkungen: Schraubenwindungen sehr flach, daher Schraubengänge dicht einander folgend, 3—4 μ breit bei 1—2 μ Dicke der Fäden. Fäden kurz, violett, je 20—30 Windungen bildend.

Pleurocapsa Thur. (mscrpt.)

Pl. sp. ? Lager dünn, krustenartig, grünlich. Zellen meist rundlich. Einzelne $^1/_2$—4 μ im Durchschnitt. In Zwei- und Viertheilung begriffene Formen 8—10 μ, vielzellige bis 40 μ.

Vorkommen: Auf *Polysiphonia pulvinata* Ktz. f. *parvula* f. nov. Die verschiedenen Entwickelungsformen entsprechen denen von *Pleurocapsa fuliginosa*, F. HAUCK, Die Meeresalgen, p. 515.

Gattung zweifelhafter Stellung:

Goniotrichum Ktz.

G. elegans (Chauv.) Le Jol. Alg. mar. Cherb., p. 103. ZANARDINI, Icon. phyc. adr. III., p. 67. Tav. 46 A. fig, 3 e 4. J. AGARDH, Till Alg. Syst. 6, p. 13.

Vorkommen: Auf *Polysiphonia pulvinata* Ktz. f. *parvula* f. nov. bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt aus den wärmeren Meeren.

Bemerkungen: Die einzelnen Glieder zeigten bei ausgebildeten Pflanzen einseitige Verdickungen und Wölbungen der Membran, wie sie die zur Copulation sich anschickenden Zellen der Spirogyren zeigen. An der Spitze der Fäden war gleichzeitig ein Verfall bemerkbar.

Chlorophyceae.

Cladophora Ktz.

Cl. Echinus (Biat.) Ktz. Spec. Alg., p. 414. Id., Tab. phyc. 4, Taf. 62.

Conferva Echinus Biat. Viaggio di S. M. Frederico Augusto, p. 202, Taf. 3.

Cl. Echinus var. *ungulata* nov. var.

Vorkommen: Auf *Sargassum gracile* var. *pseudo-granuliferum* Grun. forma *latifolium* Grun. bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Typische Form bekannt vom Mittelmeer etc.

Bemerkungen: Die vorliegende Neu-Guinea-Form stimmt mit der von KÜTZING, Tab. Phyc., Bd. 4, Taf. 62 abgebildeten vortrefflich überein, nur sind die Glieder 2—5 mal so lang als breit, die letzten Verzweigungen schopfig gedrängt und von beiden Seiten klauenförmig eingebogen.

Cl. timorensis v. Martens, Exp. Ostasien, p. 22. Taf. II, Fig. 6.

Vorkommen: Auf *Sargassum* bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt von Atapupu auf Timor.

Bemerkungen: Ich erhielt diese *Cladophora* nur in kleinen Stücken, aber die Verhältnisse stimmten genau mit denen der von V. MARTENS beschriebenen und im Berliner Herbar befindlichen Originalexemplare überein. Charakteristisch sind die zugespitzten, letzten Glieder und die verhältnissmässig sehr dicken Hauptglieder. Chromatophoren blau.

Rhizoclonium Ktz.

Rh. tortuosum Ktz. Phyc. germ., p. 205. Id., Spec. Alg., p. 384. Id., Tab. phyc. II, Taf. 68.

Vorkommen: Auf grösseren Algen bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt: Von Niederländisch Indien, etc.

Halimeda Lamour.

H. Opuntia Lin. Syst. Nat. ed. 12, p. 1304. KÜTZING, Tab. Phyc. Bd. 7, Taf. II.

Vorkommen: Hatzfeldhafen auf Deutsch-Neu-Guinea.

Bisher bekannt aus fast allen wärmeren Meeren.

H. papyracea Zanard. Plant. mar. rubr., p. 80, Tab. 9, Fig. 2.

Vorkommen: Hatzfeldhafen auf Deutsch-Neu-Guinea.

Bisher bekannt vom Rothen Meere, Ceylon und dem Tropischen Australien.

Struvea Zan.

St. tenuis Zanard. Phyceae Papuanae n. 17, in Nuovo Giornale Bot. Ital. 1878, p. 38. MURRAY et BOODLE. A. str. and syst. *Struvea*, p. 281, n. 5. A. 16. f. 5. DE TONI, Sylloge Alg., p. 366.

Vorkommen: Zwischen kleineren Algen auf einem Korallenriff bei Hatzfeldhafen auf Deutsch-Neu-Guinea.

Bisher bekannt von Sorong auf Neu-Guinea.

Bemerkung: Thallus sehr klein, gestielt, kaum $2^1/_2$—3 *mm* lang und 2 *mm* breit, opponirt und doppelt gefiedert, herzförmig, eiförmig, netzförmig, Glieder 2—6 mal länger als ihr Durchmesser.

Anadyomene Lamour.

A. Wrightii Harv. in GRAY, Journal of Botany, 1866, p. 48, tab. 44, fig. 5. J. AGARDH, Till Alg. Syst. Bd. 5, p. 124. DE TONI, Sylloge Alg., p. 367.

Vorkommen: Auf einem Korallenriffe zwischen anderen Algen bei Hatzfeldhafen auf Deutsch-Neu-Guinea.

Bisher nur bekannt von den Loo-choo Islands: C. WRIGHT in Exp. Kings and Rogers, 1853 et 1856.

Bemerkungen: Das mir zur Verfügung stehende Material gestattete eine Reihe von Beobachtungen anzustellen, welche mich zu den nachfolgenden Mittheilungen veranlassen. Obwohl dieselben nicht darauf Anspruch erheben sollen, dass durch sie der vollständige Entwickelungscyklus der Alge klar gelegt sei, so dürfte doch damit der Weg zu weiterer Erforschung angebahnt sein. Es wäre wünschenswerth, dass Versuche mit lebendem Materiale die gewonnenen Resultate erhärten und die naturgemäss zur Zeit noch bleibenden Lücken ausfüllen möchten.

Bekanntlich gliedert sich der Thallus von *Anadyomene* in ein faseriges, wurzelartiges Haftorgan, aus welchem sich zu mehreren bei einander blattartige, dünnhäutige Zellflächen erheben, welche ich im Folgenden der Kürze wegen als „Blätter“ bezeichnen werde. Jedes Blatt erscheint polytom geadert. Die Aderung ist auf die handförmig-strahlige Anordnung grösserer Zellen zurückzuführen, welche ich Hauptzellen nennen will. Die Zwischenräume zwischen dem von den Hauptzellen gebildeten ebenen Systeme der Adern werden von kleineren, rundlichen, in zwei Schichten angeordneten Zellen ausgefüllt. Im Gegensatze zu den Hauptzellen will ich die Zellen der Zwischenflächen als Zwischenzellen unterscheiden.

Bei der Bestimmung der *Anadyomene Wrightii* Harv. fand ich an den Rhizoiden ältere, zerrissene Blätter, deren Thallus sich wesentlich aus dem von den Hauptzellen gebildeten Aderwerk zusammensetzte, während die aus den Zwischenzellen gebildeten Blattflächen zum grösseren Theile vernichtet waren. Die Zwischenzellen waren nur in der unmittelbaren Nachbarschaft der Hauptzellen erhalten und begleiteten letztere nach Art eines Besatzes. Es war nun höchst beachtenswerth, die Formänderung der die Hauptzellen besetzenden Zwischenzellen einem besonderen Studium zu unterwerfen.

An dem normal entwickelten Blatte sind die Zwischenzellen durchweg länglich-rund. An den zerrissenen Blättern nehmen sie jedoch völlig rundliche oder kugelige Gestalt an, auch umkleiden sie ihren Zellinhalt mit einer merklich dickeren Membran. Je näher nun die Zwischenzellen der zerrissenen Blätter den Hauptzellen sich befanden, um so unregelmässigere Formen hatten dieselben angenommen. Diejenigen Zellen, welche den Hauptzellen unmittelbar ansassen, zeigten kurze, lappige[1]) Auswüchse (s. Taf. XXIV, Fig. 1), mit welchen sie sich anscheinend wie aus Sporen hervorgegangene Keimpflänzchen an den Hauptzellen festhefteten[2]). Derartige ausgewachsene Zwischenzellen zeigten sich auch weniger dicht mit Chlorophyllkörnern erfüllt als diejenigen, welche noch keine Auswüchse erzeugt hatten. Bei stärkerer Vergrösserung liessen manche der eigenartig entwickelten Zellen bereits eine Quertheilung erkennen.

Bei fortschreitender Entwickelung gewinnen zunächst die lappigen Auswüchse an Ausdehnung und werden zu mehr oder minder langen Haftschläuchen (s. Fig. 2); für gewöhnlich verliert sich hierbei die typische Form der rundlichen Zwischenzelle, besonders in solchen Fällen, wo nach vollzogener Zweitheilung eine Streckung der Tochterzellen in der zur Theilungswand senkrechten Richtung eintritt. Ob durch weitere Quertheilung der kurze Faden, wie in Fig. 3 bei a, entstanden ist oder durch seitliche Sprossung, in Folge des den Valoniaceen eigenen Wachsthums, durch uhrglasförmige Wölbung der äusseren Zellmembran, konnte nicht festgestellt werden.

---

[1]) Diese lappenförmigen Auswüchse erwähnt zuerst WILLE in ENGLER und PRANTL, „Die natürlichen Pflanzenfamilien". Lief. 60, p. 146. „Bei *Anadyomene* und *Cystodictyon* besteht der Thallus aus zwei Arten von Zellen; die einen sind lang etc., die anderen füllen die Zwischenräume zwischen den ersteren aus, sind senkrecht gegen jene gestellt, oval oder eckig, kurz oder haben lappenförmige Vorsprünge die entweder über einander oder zwischen einander eingreifen".

[2]) Ich erinnere an die oft reproducirten Bilder der von PRINGSHEIM zuerst beobachteten Schwärmsporenkeimlinge von *Oedogonium* und an die ersten Keimstadien der befruchteten Oosphären von *Fucus vesiculosus*.

Man erkennt diese, ebenso wie die aus der Quertheilung der Mutterzelle hervorgegangenen Zellen leicht an auffälliger Verringerung ihres Chlorophyllgehaltes gegenüber dem der unveränderten Zwischenzellen (Fig. 2 und 3 bei b).

Entfernt man mit Hilfe von Präparirnadeln ausgesprosste Zwischenzellen von der sie tragenden Hauptzelle, so hinterlassen sie an dieser Eindrücke, welche genau der Form der kleinen, lappigen Auswüchse entsprechen.

Es wäre ein gewagtes Unternehmen, aus diesen Befunden bereits Schlüsse auf die Bedeutung der Sprossungserscheinungen zu machen. Es glückte mir jedoch bei weiterer Durchsicht des Materiales weitere Entwickelungsformen aufzufinden. Es waren dies mehrere 1—1$^1/_2$ *mm* grosse, Cladophoren ähnliche Algengebilde, welchen die oben erwähnten rundlichen Zwischenzellen des zerfallenen Blattthallus wie einem Substrate anhafteten (s. Fig. 4). Die Massverhältnisse und die übrigen Merkmale der „Substratzellen“ stimmten völlig mit denen der Zwischenzellen überein.

Von besonderem Interesse ist aber die Bildung kleiner, rundlicher Zellen an den Spitzen der längeren, grösseren Zellen jener *Cladophora*-ähnlichen kleinen Algen-Gebilde, welche durch Wölbung der äusseren Zellmembran zu entstehen scheinen und ohne Zweifel Neubildung von Zwischenzellen sind (s. Fig. 5, a).

Unumstössliche Beweise für diese Auffassung zu erbringen, war mir leider nicht möglich. Ich beschränke mich daher, dasjenige mitzutheilen, was ich zu beobachten Gelegenheit hatte, kann mich jedoch nicht enthalten, auf die von WILLE bei Süsswasseralgen beobachtete Bildung von Akineten hinzuweisen.

In seinen „Algologischen Mittheilungen“ (PRINGSHEIM's Jahrb. 1887, p. 463 ff.) sagt der genannte Verfasser: „Welche Uebereinstimmung in biologischer Bedeutung dieses — nämlich das schnelle Hervorbringen einer Menge neuer Individuen — mit der Zoosporenbildung hat, geht aus STRASBURGER's Aeusserung hervor: „Namentlich, wenn die Pflanzen sich längere Zeit unter ungünstigen Verhältnissen befinden, die sich plötzlich zum Vortheil der Pflanzen ändern und eine neue kräftige Entwicklung anregen, ist das Zerfallen der Fäden in einzelne Zellen zu beobachten. Dasselbe hat PRINGSHEIM bei *Achlya prolifera* beobachtet, und zwar, dass die Pflanze sich so lange durch Zoosporen vermehrt, als das Substrat, auf dem sie parasitirt, für sie Nahrungsstoff genug enthält; sobald dieser Stoff abnimmt, wachsen auf ihrem Mycel Oogonien und Antheridien, und Zygoten werden hervorgebracht, welche dickwandige Ruhezellen sind.“

Nach meiner Auffassung liegt die Sache bei *Anadyomene* ähnlich.

An einem jungen, in kräftiger Vegetation begriffenen Thallus findet man selten oder gar keine „Nebenwurzeln“ an der „Hauptwurzel“. Sobald sich aber der Herbst naht, entsprossen in unmittelbarer Nähe der Hauptzellen lange „Wurzeln“, die bereits von KÜTZING (Phycol., tab. 24) und J. AGARDH (Till Alg. Syst., p. 123, Taf. I, Fig. 8) beobachtet worden sind. Sie entstehen an dem unteren Ende der Hauptzellen, laufen längs den nach unten sich anschliessenden Zellen frei hin und wachsen weit über den nächsten Fächer der folgenden Hauptzellen hinweg, um schliesslich zu 10 oder mehr schnur- oder strickartig um einander gewunden das Substrat zu erreichen. In dem Zwischenstadium zwischen dem Hervorsprossen der Wurzelschläuche und dem Erreichen des Substrats sind, wie ich vermuthe, zwei Phasen zu erkennen, wo jener ungünstige Zustand herrscht, welcher der plötzlichen neuen und kräftigen Entwickelung vorausgeht. Die erste Phase ist erreicht, wenn die Wurzeln von einem Fächer der Hauptzellen zum andern übergehen müssen. Die zweite Phase umfasst den Uebergang der Wurzeln von dem letzten Fächer der Hauptzellen nach dem Substrat. Ich kann mit einiger Sicherheit annehmen, dass sich bei *Anadyomene Wrightii* nach dem Zerfall der blattartigen Thalluslappen fast sämmtliche Zwischenzellen in Akineten ähnliche „Dauerzellen“ umwandeln, welche ohne Ruhezustand zu durchlaufen sofort zu neuen Individuen sich auszubilden vermögen.

Ob dieser Modus der ungeschlechtlichen Vermehrung zum Charakter der *Anadyomene* gehört, lässt sich natürlich nur durch die fortgesetzte Beobachtung lebenden Materiales feststellen. Jedenfalls halte ich die Prüfung meiner Beobachtungen in dem angegebenen Sinne für angezeigt.

Caulerpa Ag.

C. clavifera (Turn.) — AGARDH, Spec. Alg., p. 437, — HARVEY, Nereis Bor.-Am., p. 19. — KÜTZING, Tab. Phycol. VII, tab. 14. — *Fucus clavifera* Turn., Hist. Fuc. tab. 57.

Vorkommen: Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt aus allen wärmeren Meeren.

Bemerkungen: *C. clavifera* wächst in grossen Mengen bei Hatzfeldhafen zusammen mit *C. Freicinetii* Ag. So wie letztere als eine etwas vom Typus abweichende Form am angegebenen Standorte bezeichnet werden muss, weicht auch *C. clavifera* von dem Typus ab, wie er in den Zeichnungen von HARVEY und KÜTZING zum Ausdruck gebracht ist, insofern, als bei der Neu-Guineapflanze die Zweige nicht keulig sind, sondern jeder derselben als ein dünner Stiel erscheint, welchen eine scharf abgesetzte Kugel (kein Oval) abschliesst. Oft ist die endständige Kugel an ihrem oberen Pole sogar mehr oder minder deutlich abgeplattet; den Charakter von *C. Chemnitzia* (Esp.) J. Ag. trägt sie trotzdem nicht.

C. Freicinetii Ag. Spec. Alg., p. 446. — J. AGARDH, Till Alg. Syst. I, p. 20. — KÜTZING, Tab. Phyc. Bd. VI, tab. 4. — BORY, Voyage de la Coquille, p. 192.

Vorkommen: Bei Hatzfeldhafen auf Deutsch-Neu-Guinea.

Bisher bekannt aus dem Indischen und Rothen Meere, von Neuholland und den Freundschafts-Inseln.

Bemerkungen: Auf allen veröffentlichten Abbildungen ist die Pflanze merkwürdiger Weise wenig, kaum einmal gedreht dargestellt. Die von Hatzfeldhafen stammenden Pflanzen sind wie ein Korkzieher 4—5 mal gewunden, und zwar zeigt jedes der dichotomischen Aestchen diese Drehung.

C. plumaris Forsk. (Fl. Aegypt., p. 190). AGARDH, Spec., p. 436. Syst., p. 181. HARVEY, Ner. Bor.-Am., p. 17. KÜTZING, Tab. Phyc. Bd. VII, tab. 6. BORY, Voy. Coquille, tab. 22.

Fucus taxifolius Turn. Hist. Fuc. tab. 54.

Vorkommen: Auf Korallenriffen bei Hatzfeldhafen in Deutsch-Neu-Guinea.

Bisher bekannt aus dem wärmeren Theile des atlantischen Oceans, aus dem Indischen Ocean, dem Rothen Meere, von Neu-Holland und Polynesien (Guinea ? J. AGARDH, Till Alg. Syst. I, p. 15).

Bemerkungen: Wie bei den vorigen ist auch hier eine kleine Abweichung vom bekannten Typus zu verzeichnen. Weder in der Zeichnung von TURNER noch in der von BORY bilden die letzten Fiederchen der „Blätter“ einen geschlossenen Kreis, obwohl die Fiederchen ein wenig gebogen dargestellt sind. Bei den aus Neu-Guinea vorliegenden Pflanzen schliessen die Fiederchen bei allen Blattspitzen kreisförmig zusammen.

Valonia Ginnani.

V. Forbesii Harv. Alg. Ceyl. exs. n. 75 et Friendly Island Algae sub n. 102. — J. AGARDH, Till Alg. Syst. VIII, p. 96. — GRUNOW, Alg. Novara, p. 35.

Thallusschläuche zu mehreren nebeneinander entspringend, birnförmig, gegen die Spitze hin eingekrümmt, 2,5 *cm* hoch, Durchmesser ca. $^1/_3$ der Länge.

Vorkommen: Bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt aus dem Indischen und dem Stillen Ocean, von der Insel Loo-Choo, von den Freundschafts- und den Sandwichs-Inseln.

Bemerkungen: Mir standen mehrere Exemplare zur Verfügung, deren jedes aus 5—6 grossen Thallusschläuchen bestand. In den meisten Schläuchen führte der Inhalt kleine hellgrüne, in der Form an Weberschiffchen erinnernde Körnchen, andere führten runde, dunkelgrüne Bläschen mit häutiger Membran. Die Grösse dieser Bläschen nahm ab, je näher sie der Wurzel der Schläuche sich befanden. In den Wurzelspitzen zeigten sich die kleinsten Bläschen.

Wiederholt konnte ich in den Spitzen der Wurzeln die bereits bekannte Fächerung durch grosse, zellige Scheidewände beobachten. Diese Fächerung bildet den Ausgang für die Bildung junger Schläuche, welche ich einige Male schon hervorgesprosst antraf. Sobald ihr Längenwachsthum begonnen hat, zeigen sie 1—2 grössere Zellen, aus welchen die kleinsten Formen der oben erwähnten, dunkelgrünen Bläschen gleichsam herausgeschossen werden. Die Bläschengebilde zeigen grosse Verschiedenheiten sowohl betreffs ihrer Grösse als ihres Inhaltes. Es ist mir nicht möglich gewesen, zu entscheiden, ob die Bläschen Entwickelungszustände der Chromatophoren darstellen oder Akineten ähnliche Gebilde sind. Ich neige jedoch auf Grund der von A. Famintzin, „Beitrag zur Kenntniss der *Valonia utricularis*“, Botanische Zeitung, 1860, p. 343, gemachten Beobachtungen dahin, dass dieselben Akineten-Bildungen zu sein scheinen, da genannter Autor in alten Valonien-Zellen auch öfters kugelrunde junge Valonien gefunden hat. Die meisten der von mir beobachteten Bläschen hatten bereits die genaue keulig-gebogene Form der grossen Zellen. Es scheint fast, als wenn die Wurzelspitzen mit ihrer Fächerung eine weit wichtigere Rolle in dem Generationswechsel der *Valonia* spielen als bisher angenommen wurde.

Dictyosphaeria Decaisne.

Gattungscharakter: Thallus nicht incrustirt, wurzelnd, anfänglich zellig, dann mehrschichtig und in die Form einer Hohlkugel übergehend, welche sich durch Zerreissen später häutig ausbreitet.

D. favulosa Decaisne. Class. des algues calcif., p. 32. — Harv. Ner. Bor.-Amer., III, p. 50, tab. 44 B. — Kützing, Tab. Phyc. vol. VII, tab. 25, I. — J. Agardh, Till Alg. Syst. III, p. 118. — Askenasy, Gazelle, p. 8. — Wille in Engler und Prantl, „Die natürlichen Pflanzenfamilien“ 60. Lief., p. 150.

Vorkommen: Bei Hatzfeldhafen auf Deutsch-Neu-Guinea.

Bisher bekannt aus fast allen tropischen Meeren.

Bemerkungen: Die meisten jüngeren Thallome sind etwa 2 *cm* gross, selten erreichen sie bis 4 *cm* (Fig. 7a und 7b); andererseits finden sich auch völlig ausgebildete von nur 1—3 *mm* Grösse. Die Dicke beträgt meist 1 *cm* auf Schnitten senkrecht zum Substrate. Solche Schnitte zeigen einen ovalen oder unregelmässig dreieckigen Umriss und lassen einen Aufbau aus 5—10 Schichten rundlich-polyedrischer Zellen von 250 μ und selbst 1 *mm* bis $1^1/_2$ *mm* Grösse erkennen. Die peripherisch gelegenen Zellen der Thallusoberseite sind die kleinsten, während die nach der Wurzelseite folgenden Zellen an Grösse schrittweise zunehmen (Taf. XXV, Fig. 11).

Als Wurzeln (besser nennen wir sie mit WARMING Hapteren) treten einzelne Zellen der Thallusunterseite schlauchartig hervor. Sie erreichen 2—4 *mm* Länge bei durchschnittlich 1 *mm* Breite.

Bemerkungen: Der Gattungscharakter von *Dictyosphaeria* ist von J. AGARDH, KÜTZING, HARVEY und DE TONI dahin zusammengefasst worden, dass die Thallome als Gebilde aus einer Zellschicht aufzufassen sind. So sagt beispielsweise KÜTZING: „Phycoma vesicatum“ oder „membrana vesicato-cellulosa ex cellularum strato simplici formata“.

Bei ASKENASY (Gazelle, p. 8) findet sich die Bemerkung: „Andere sind von glockenförmiger und trichterförmiger Gestalt mit unregelmässig gebogenem und gefaltetem Rand; die jüngsten Exemplare endlich sind vollständig geschlossene hohle Säcke“. Ich fand diese Angabe durch die Untersuchung im Berliner Herbar befindlicher Exemplare von *D. favulosa*, welche von SCHIMPER im rothen Meere bei Kosseir gesammelt sind, bestätigt. Bei diesen zeigt der Querschnitt einen ovalen Kranz von viereckigen Zellen, ohne jemals Rudimente abgestorbener Zellen eines inneren Gewebecomplexes erkennen zu lassen.

WILLE giebt aber in ENGLER und PRANTL „Die natürlichen Pflanzenfamilien“ (60. Lfg., p. 150) für die Gattung *Dictyosphaeria* an, dass anfänglich der Thallus mehrschichtig sei, um später einschichtig zu werden.

Von GRUNOW wurde die von KAERNBACH bei Kelana auf Kaiser-Wilhelms-Land gesammelte *Dictyosphaeria*, welche im Berliner Herbar sich befindet, als *D. valonioides* L. bestimmt (s. SCHUMANN, Kaiser-Wilhelms-Land, p. 3). Sie ist aber wohl sicher mit *D. favulosa* identisch. Sämmtliches Material, was ich erhalten hatte, war ein mehrschichtiges, ich glaubte daher anfangs eine neue Species vor mir zu haben; durch die obige Bemerkung WILLE's aufmerksam gemacht, kann ich nur seine Meinung theilen.

Es kam mir aber nicht darauf an, diese Annahme einfach zu acceptiren, sondern Beweise zu führen. Ehe ich jedoch dieselben antrete, muss ich zur näheren Charakteristik und Beschreibung des Thallus übergehen, und zwar nur des jüngeren, da ja bekanntlich der ältere, ausgebildete bereits genügend beschrieben ist. Wenn man von dem allerersten Anfangsstadium, was weiter unten genauer behandelt werden soll, absieht, so ist der 2—3 *cm* grosse Thallus knorplig hart, unregelmässig flach-kugelig, mittelst weniger Rhizinen am Substrat befestigt (s. Fig. 7 a). Der senkrechte Durchschnitt zeigt (s. Taf. XXV, Fig. 11) grosse und kleine rundlich-eckige Zellen, mit dem auffallenden Unterschied, dass die Oberschichtzellen fast ganz regelmässig mehr viereckig sind, hingegen alle übrigen eine sehr unregelmässige Form haben, von denen die inneren grösser als die äusseren sind. Die meisten Zellen führen Chlorophyll, nur die Binnenzellen sind farblos.

Die Zähigkeit, welche den Zellwänden der *D. favulosa* eigen ist, beruht auf ihrer eigenartigen Structur aus ungemein dünnen, sich wie die Fäden eines Leinengewebes kreuzweise verflechtenden Fasern. Diese Fasern vereinigen sich zu je 2—3 in ein Bündelchen. Deshalb sind die Fasern sehr schwer einzeln zu unterscheiden, indessen kann man sie durch Maceration sehr leicht sichtbar machen, weil bei derselben einzelne Bündel durch Zerreissen beim Präpariren freigelegt werden. Derartige zähe Membranen besitzen, wie bekannt, fast sämmtliche Valoniaceen. Die einzelnen Thalluszellen sind bei *D. favulosa* auch nicht in der gewöhnlichen Art parenchymatisch miteinander vereinigt, sondern sie werden durch Fibulae verknüpft, wie sie J. AGARDH in „Till Algernes Systematik“ für *Valonia fastigiata* auf Taf. I, Fig. 5 abbildet.

Nach ASKENASY (Gazelle, p. 8) treten sie besonders massenhaft in den Oberflächenzellen auf und bauen sich stockwerkartig in mehreren (10—12) Reihen übereinander.

Jede Fibula bildet an der Stelle, wo sie der Wand der sie erzeugenden Zelle ansitzt, eine uhrglasförmige Vertiefung; nach der gegenüberliegenden Zelle sendet sie wurzelartige Auswüchse. Da nun die Fibulae dicht neben einander liegen, besonders in der Oberschicht, so wechselt je eine uhrglasförmige Vertiefung einer Fibula mit dem Ansatz der „Wurzel“ einer anderen Fibula ab, wie es in Fig. 6 dargestellt ist. Diese giebt das Bild der Berührungsstelle dreier Zellen. Bei tieferer Einstellung sieht man die beiden schmalen Schlangenlinien durchscheinen, welche die Wandschichten der dicht aneinanderliegenden grossen Thalluszellen andeuten.

Bei *D. favulosa* ist die Ausbildung der Fibulae eine besonders deutliche. Ich habe deshalb mehrere Formen derselben in den Fig. 8, 12 und 13 dargestellt. In allen Fällen zeigt sich der obere, glocken- oder kugelförmige Theil übergehend in den kürzeren, oder längeren 1—5 mal getheilten Wurzelabschnitt. Fig. 6 ist dem obersten Theile des Thallus entnommen, Fig. 8, 12 u. 13 sind Formen aus dem mittleren und unteren Theile der Pflanze. Es erhellt zugleich aus diesen Bildern, dass die Fibulae der Oberzellen des Thallus kleiner sind als die im Innern desselben. In Fig. 8 ist eine sehr selten anzutreffende Form einer Fibula wiedergegeben. Hier schliesst sich an den kugeligen Theil ein langes, spitz auslaufendes Wurzelgebilde an, welches in regelmässiger Anordnung drei Reihen von verzweigten, wurzelartigen Auswüchsen trägt.

Sehr beachtenswerth scheint mir der Befund, dass der kugelige Theil der Fibulae dicht mit Chlorophyllkörnern (s. Fig. 12) angefüllt ist, deren Anzahl in den jüngeren Organen 5—10, in älteren bis 50 und mehr beträgt, welche dann dicht gedrängt zusammenliegen und von einer sehr zarten Membran umschlossen sind. Letztere mag ein contrahirter Plasmaschlauch sein. An dem todten Materiale vermochte ich dies nicht mit Sicherheit zu entscheiden.

Ausser diesen Fibulae erscheinen bei der jungen Pflanze sehr selten die spitzen Stacheln, die in das Innere der Zelle hineinragen, wie sie J. AGARDH in Till Algernes Systematik auf Taf. II, Fig. 3 abbildet.

Es wäre nun noch das alleinige Weiterwachsen der Oberschicht zu erklären, das Wachsthum der Zellen und die Fortpflanzung. Mir scheint nach meinen sehr eingehenden Beobachtungen hierüber folgendes ausser Zweifel zu sein: Jeder Durchschnitt durch einen 2—3 *cm* grossen Thallus lehrt, dass die Wände der inneren grossen Zellen nach und nach sich auflösen, wie dies in Fig. 11 bei *e e* angezeigt ist. Bei anderen Exemplaren konnte man noch theilweise den Zusammenhang bei *c* sehen, die Oberschicht *a b c* hatte sich von den Wurzeln *d d d* völlig abgehoben, auch erschienen nicht nur die Zellen der äussersten Oberschicht fast quadratisch, sondern auch mit regelmässig stockwerkartig übereinander liegenden Fibulae, wie bei ASKENASY oben angegeben; nun ist es auch leicht anzunehmen, dass nach dem völligen Loslösen des unteren Theiles des Thallus die Zellen *c* und *a* sich nähern und so die von jenem Autor angeführten „hohlen Säcke etc.“ entstehen.

Eine ähnliche Erscheinung ist ja bei *Valonia utricularis* forma *aegagropila* längst beobachtet, die bekanntlich in Form von Kugeln frei am Strande liegend angetroffen wird. Der untere Theil des Thallus von *Dictyosphaeria* ist aber nicht zum Untergange bestimmt, sondern zur Bildung neuer Thallome. Unter dem vorliegenden Material fand ich untere Thallusstücke, die 10—15 lange Rhizinen hatten, wie Fig. 11 bei *d* zeigt, ebenso freie, wie Fig. 9 und 10. Die Mittelzellen des Durchschnittes Fig. 11 fehlten.

Diese sämmtlichen Rhizinen zeigten bereits in ihrem oberen Theil (Fig. 9) die stockwerkartig übereinander und in Reihen liegenden sehr kleinen Fibulae der Oberschichtzellen der Fig. 11 sowie eines normalen älteren, einschichtigen, flachen Thallus, und überdies wenig grössere Fibulae am unteren rhizomähnlichen Theile. Zwischen den unregelmässige Vierecke bildenden kleineren Fibulae im oberen Theile war eine jedesmalige leichte Wölbung der Membran zu constatiren. In Fig. 10, welche die äussere Seitenansicht einer solchen jungen Pflanze von der Art der Fig. 7 b zeigt, haben sich diese Wölbungen nach allen Richtungen des Raumes ausgedehnt; die erste Lebensphase der Pflanze ist damit beendet.

Das Wachsthum der einzelnen Zelle ergiebt sich eigentlich nun von selbst und ist wohl leicht zu erklären. Nachdem auf der Wölbung der ersten Zelle (Fig. 9) die Fibulae die Vierecke gebildet haben, wächst der freie Membrantheil schneller als an den Stellen, wo sich die Fibulae befinden, wodurch die Wölbungen entstehen. Man müsste somit richtiger sagen, dass nicht die Fibulae den Thallus zusammenhalten, sondern dass sie die einzelnen Thalluszellen so abschnüren, dass scheinbar eine parenchymatische Zelle gebildet wird. Nachdem sich auf der ersten Zelle (Fig. 9) die Wölbungen so weit gehoben haben, dass auf einer solchen Membran wieder junge Fibulae sich bilden können, wölben sich wieder die dazwischen freibleibenden Membranen u. s. fort, bis der Thallus die Gestalt der Fig. 10 angenommen hat. Da aber die sich wölbenden Zellen an der Seite mehr Raum als in der Mitte haben, besonders aber die Fibulabildung auf der Oberfläche der Oberschichtzellen nachlässt, so wird das Wachsthum sich selbstredend auf die Peripherie des Thallus beschränken, wie in Fig. 11, *a c* dargestellt. Durch diese Ausführungen ist nun auch das Wachsthum der *Dictyosphaeria favulosa*, wie sie HARVEY abbildet, erklärlich.

Phaeophyceae.

Ectocarpus Lyngb.

E. elachistaeformis nov. spec. Bildet auf *Sargassum cristaefolium* var. *Upolense* Grun. in Verbindung mit *Chantransia mirabilis* (Suhrs) n. sp. kleine, kaum 1 *mm* hohe, einzeln stehende, pinselförmige Büschelchen. Die primären Fäden bilden anfangs eine kleine Zellfläche, unter welcher später der das Substrat für die Anheftung bildende Thallus eine Vertiefung bildet. Fäden 1 *mm* hoch, 15—18 μ dick, fast gerade, bald einen, bald zwei Aeste entsendend, die meist ebenso lang wie der Hauptfaden sind. Glieder so lang oder bis 3 mal länger als ihr Durchmesser. An der Basis der Aeste 2—3 lanzettliche Gametangien von 15—20 μ Dicke auf ein- bis zweizelligem, geknicktem Stiele; selten am oberen Theile der Fäden kurze, ovale, vielfächerige Gametangien.

Vorkommen: Auf *Sargassum cristaefolium* var. *Upolense* Grun. bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bemerkungen: Die jungen Pflänzchen bilden anfangs eine vollständige „Wurzelscheibe“ aus rundlichen Zellen, ohne, wie es von anderen mikroskopischen *Ectocarpus*-Arten bekannt ist, Haftorgane in das Innere der Wirthspflanze zu entsenden, oder mit besonderen Aesten auf derselben zu kriechen. Die Wurzelscheibe des *Ectocarpus* behindert das normale Wachsthum der unter ihr sitzenden Rinde des *Sargassum*-Thallus, während derselbe im Umkreise der *Ectocarpus*-Scheibe an Dicke zunimmt. Auf diese Weise wird der Anschein erweckt, als ob sich die Scheibe allmählich in das *Sargassum*-Gewebe eingedrückt und eine an ein Conceptaculum erinnernde Höhle hervorgebracht habe (s. Fig. 14). Es kommt auch vor, dass die Haftorgane des *Ectocarpus* in die Höhlungen bildenden *Sargassum*-Drüsen eindringen.

Das aus der Scheibe hervorsprossende *Ectocarpus*-Sträusschen hat durch das Auswachsen der freien Fäden aus der ebenen Wurzelscheibe bei schwacher Vergrösserung das Aussehen einer *Elachista*, weshalb ich der Species den entsprechenden Namen beilege. Durch das Abstossen der alten Gametangien und die Bildung neuer an dem zweizelligen Stiele entstehen knieförmige Bildungen, so dass die Stiele geknickt erscheinen.

E. indicus Sonder. KÜTZING, Tab. Phyc. 5. — ASKENASY, Gazelle Exp. — V. MARTENS, Ost-Asien, p. 68.

Vorkommen: Auf *Turbinaria ornata* bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt aus dem Indischen Ocean, von Singapore und Java.

Streblonema Derb. et Sol.

Charakteristik des Genus: Thallus aus im Rindengewebe grösserer Algen verzweigten, kriechenden Gliederfäden bestehend, von welchen nach aussen einfache, wenig gegliederte, nicht verästelte Zweige und Gametangien entspringen. Gametangien einfach oder verzweigt, Sporangien kugelig.

St. minutula nov. spec.

Thallus mikroskopisch, endophytisch in *Sebdenia ceylanica* (Harv.) Heydr., grosse dunkelgrüne Flecken bildend, bisweilen die ganze Pflanze überziehend. Die kriechenden, verästelten Gliederfäden entsenden viele, dicht gedrängt stehende, aufrechte, unverzweigte Fäden und Gametangien. Glieder im Innern der Wirthspflanze bis 4 mal länger als der 4—5 μ betragende Durchmesser, nie gerade, sondern unregelmässig gebogen und verästelt. Aufrechte Fäden und Gametangien über den Thallus der Wirthspflanze hinausragend, mit 4—5 μ dicken und ebenso langen Gliedern. Die oberen Zellen der Fäden sind verlängert und farblos. Gametangien 5—6 μ dick, oval, die Zoosporen in 4 Längs- und 8 Querreihen geordnet. Jedes Gametangium ca. 30 Zoosporen erzeugend.

Vorkommen: Auf *Sebdenia ceylanica* bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bemerkungen: Die mir übergebene *Sebdenia* fiel mir beim ersten Blick durch ihre intensiv grüne Farbe auf, welche fast ihrer ganzen Oberfläche eigen war. Bei näherer Untersuchung zeichnete sich auch das Thallusinnere durch Grünfärbung aus. Es zeigte sich dabei, dass die zarte Rindenschicht der Wirthspflanze durch die dicht stehenden dunkelgrünen *Streblonema*-Fäden völlig unkenntlich geworden war. Nur die unverzweigten Fäden und die Gametangien ragten über die Thallusgrenze der *Sebdenia* frei hervor.

Sind die Gametangien noch nicht wie in Fig. 15 bei d ausgewachsen, so bilden sie Schläuche aus je 6—8 grösseren Zellen. (Fig. 15 bei b u. c). Reif gleichen sie einer ovalen Blase, in welcher die Sporen in Längs- und Querreihen geordnet liegen. Gewöhnlich bildet nur eine einzige Basalzelle als Stiel die Verbindung zwischen dem kriechenden Faden und dem Sporen erzeugenden Theile des Gametangiums. Sehr selten entwickelt sich ein Gametangium als Seitenspross an einem der auswachsenden Fäden (Fig. 15, *e* aus *a*). Nach KJELLMAN in ENGLER-PRANTL's Pflanzenfamilien, 60. Lief., p. 186, muss die vorliegende Pflanze als *Streblonema*-Art angesehen werden, da die Basalfäden im Innern des Gewebes der Wirthspflanze sich ausbreiten, nicht wie bei *Ectocarpus* auf der Substratoberfläche entlang wachsen.

Sphacelaria Lyngb.

Sph. furcigera Ktz. Tab. Phyc. 5, Taf. 90. — ASKENASY, Gazelle, p. 21. — REINKE, Sphacelarieen, p. 14, Taf. 4, Fig. 5—13.

Vorkommen: Auf *Turbinaria ornata* bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt: Vom Persischen Meerbusen, von der Insel Réunion, aus Nord-Australien und Japan.

Sph. tribuloides Menegh. Lett. Corinaldi, p. 2, No. 1. — J. AGARDH, Spec. Alg. I, p. 21. — KÜTZING, Spec. Alg., p. 464. Tab. Phyc. 5. Taf. 89. — HAUCK, Meeresalgen, p. 342. — REINKE, Beitr. zur Anat. und Morph. der Sphacelar., p. 8, Taf. 3, Fig. 1.

Vorkommen: Auf den dicken Stielen von *Sargassum gracile* var. *pseudo-granuliferum* Grun. forma *latifolium* Grun. bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt: Vom Mittel- und Rothen Meer, aus der Sundastrasse.

Stypocaulon Ktz.

St. scoparium Ktz. Spec. Alg., p. 466. — Id., Tab. Phyc. 5. Taf. 96. — REINKE, Beitr. zur Anat. und Morph. der Sphacel. Bibl. Bot. *Sphacelaria scoparia* Lyngb. Hydr. dan., p. 104, Tab. 31.

St. scoparium f. *compacta* n. f.

Vorkommen: Korallenriff bei Hatzfeldhafen auf Deutsch-Neu-Guinea.

Bemerkungen: *St. scoparium* Ktz. kommt im Atlantischen Ocean, im Mittelmeer und am Cap vor. Bisher ist noch kein Standort aus der Südsee oder aus Nordaustralien, überhaupt aus den tropischen Meeren bekannt. Die vorliegende Form zeigt den gedrungenen Wuchs der Sommerform, wie sie im Mittelmeer typisch ist, die Zweige dagegen zeigen den dicht gefiederten der Winterform. Die Pflanze wird nur bis 5 *cm* hoch.

Hydroclathrus Bory.

H. cancellatus Bory.

HARVEY, Phyc. Austr. T. 98.

H. cancellatus Bory var. *tenuis* SONDER, Algen des trop. Austr., p. 48.

Vorkommen: Korallenriff bei Hatzfeldhafen auf Deutsch-Neu-Guinea.

Bisher bekannt von Nordwest- urd Südaustralien, aus dem Indischen und dem Atlantischen Ocean.

Padina Adams.

P. Durvillei Bory, Coqu. n. 43. HARVEY, Telf n. 7. — BORY, l. c., tab. 21, f. 1. — J. AGARDH, Spec. Alg. I, p. 113 und Till Alg. Syst., p. 119.

Vorkommen: Auf Korallenriffen bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt aus Australien und Südamerika.

Bemerkung: Mehr als die Hälfte der oberen Fläche des blattartigen Thallus ist nicht verkalkt. Der Kalküberzug ist gleichmässig ausgebreitet, ohne fächerförmige Strahlen. Der Thallus ist vielfach zerrissen Tetrasporen vorhanden.

Zonaria J. Ag.

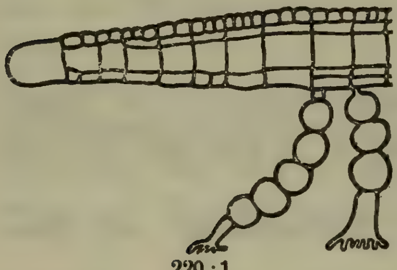
Z. parvula Grev. var. *duplex* nov. var.

Vorkommen: Auf Spongien bei Hatzfeldhafen auf Deutsch-Neu Guinea.

Bemerkungen: Es dürfte vielleicht befremdlich erscheinen, dass ich hier eine neue Form von *Z. parvula* aufstelle. Es liegen aber so viele Abweichungen von der Normalform vor, dass nach meinem Dafürhalten eine Unterscheidung einer neuen Varietät nicht umgangen werden kann. Ich schwankte eine Zeit lang, ob nicht sogar eine neue Art in dem Materiale vorliegen möchte.

REINKE hebt in seiner trefflichen Arbeit „Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen über die Dictyotaceen des Golfes von Neapel“ (p. 25) hervor: „Ein Längsschnitt durch die Scheitelkante zeigt, dass die Segmente sich in 3 Zellen theilen (Taf. 6, Fig. 3), so dass der Thallus für gewöhnlich dreischichtig ist, aus zwei Aussenschichten und einer Mittelschicht besteht; solche Schnitte lehren ferner, dass die in der Flächenansicht beobachteten kreuzweisen Theilungen der Segmente nur in der oberen Aussenschicht statthaben“.

In diesen wenigen Worten liegt die ganze Charakteristik der Art ausgesprochen. Die neue Form zeigt nun ebenfalls die weitlumigen Zellen der Mittelschicht, sowie die beiden Aussenschichten, letztere beiden aber durch perikline Theilungen verdoppelt (s. den Holzschnitt auf S. 474). Das Wachsthum vollzieht sich nämlich durch Theilung der Randzellen in je eine flache Ober- und Unterzelle, wie bei der Hauptart. Die Oberzelle theilt sich meist sofort nochmals durch eine antikline Wand, so dass der mittleren grossen Zelle oberseits zwei kleine, viereckig erscheinende und unterseits eine länglich rechteckige Zelle anliegen. In einiger Entfernung von der Scheitelkante tritt nun in der Mittelzelle eine nochmalige Bildung einer periklinen Wand nahe unterhalb der oberen Rindenschicht ein, wodurch eine länglich rechteckige, oberseitige Zelle abgeschnitten wird, welche in ihrer Form und Grösse völlig der unterseitigen Aussenzelle gleicht. Oberhalb der neugebildeten Rindenzelle theilt sich jede der beiden Tochterzellen der Aussenzelle oder auch nur eine derselben nochmals durch eine antikline Wand, wie solche auch in der unterseitigen Zelle auftreten kann. Auf diese Weise entsprechen in der Flächenansicht jeder Mittelzelle entweder je 4, oder je 6 oder je 5 oberflächliche Rindenzellen.



Auch die Rindenschicht der Unterseite erfährt eine Verdoppelung, aber in der Weise, dass die von der Randzelle abgeschiedene unterseitige flache Rindenzelle durch eine perikline Wand in zwei gleich grosse Tochterzellen zerlegt wird.

Endlich ist noch ein dritter Unterschied gegenüber der Hauptform hervorzuheben. Nach der von REINKE auf Taf. 6, Fig. 6 gegebenen Abbildung von *Zonaria parvula* entwickeln einzelne Zellen der Unterseite Rhizinen ähnliche Zellen, welche ihrer Form nach einer *Cladophora* ähneln. Bei der vorliegenden Varietät schwellen die 3—8 Gliedzellen dieser Rhizinen auffällig kugelig an, während sich die Endzelle wurzelartig an ihrem Scheitel verzweigt, wie es obige Figur zeigt.

Anfänge der Bildung von Tetrasporangien liessen sich zwischen den Oberflächenzellen mehrfach beobachten.

Sargassum Ag.

S. cristaefolium Ag. var. *Upolense* Grun. J. AGARDH, Spec. Alg., p. 325.

Vorkommen: Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt von Upolu und den Samoa-Inseln.

Bemerkungen: Thallusblasen einzeln und ziemlich gross.

S. gracile var. *pseudo-granuliferum* Grun. forma *latifolium* Grun., Gazelle, Taf. 6, Fig. 8.

Vorkommen: Bei Hatzfeldhafen auf Deutsch-Neu-Guinea.

Bisher bekannt von Nordost-Australien.

Turbinaria Lamour.

T. ornata Turn. J. AGARDH, Spec. Alg. Bd. 1, p. 266. — SONDER, Alg. des Trop. Austr., p. 45.

Vorkommen: Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt: Von den Mariannen, aus Chili, von den Sandwichs-Inseln, von Neu-Seeland und Ota-Haiti, Insel Toud, Port Denison.

Bemerkungen: Die vorliegenden Exemplare sind meist regelmässig am unteren Theile des Hauptstammes mit zwei kurzen, 2—3 *cm* langen Seitenästen besetzt, welche selten jene pyramidal traubig gedrungenen Früchte des Hauptstammes zeigten, sondern meist steril waren.

Florideae.

Chantransia Fries.

Ch. mirabilis (Suhr) Heydr.

Trentepohlia mirabilis Suhr, l. c. tab. IV, fig. 47!!

Callithamnion ? mirabile J. Ag. Spec. Alg. 2, p. 15. — KÜTZING, Tab. Phyc. Bd. 11, Taf. 60, f. 1.

Bildet 1—1$^1/_2$ *mm* hohe, dichte, isolirte, rosenrothe Büschelchen auf *Sargassum cristaefolium* var. *Upolense* Grun. Fäden 8—10 μ, die der Spitze bis 12 μ dick, aus einer Zellfläche oder einer Thallus-Vertiefung der Wirthspflanze entspringend, ziemlich gerade; von der Basis an verästelt, meist einseitig. Aeste so lang wie der Hauptast, Aestchen letzter Ordnung fast wagerecht. Glieder bis zweimal so lang als der Durchmesser. Endzellen nicht in ein Haar auslaufend. Tetrasporangien oval, ungetheilt, selten einzeln, meist am oberen Theil der Aeste corymböse Sträusschen bildend, zu 5—10 auf 2—5-gliedrigen Stielen vereinigt.

Vorkommen: Auf *Sargassum cristaefolium* var. *Upolense* Grun. Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt vom Atlantischen Ocean.

Bemerkungen: *Ch. mirabilis* wächst auf dem Rande der Blätter von *Sargassum* mit *Ectocarpus elachistaeformis.* Primäre Fäden von *Ch. mirabilis* häufig kriechend und aufrechte Zweigfäden entsendend, auch direct wurzelnd, dann aber im Thallus der Wirthspflanze eine fast viereckige Vertiefung hervorbringend, wie *Ect. elachistaeformis.* Das annähernd gleiche Verhalten der Wirthspflanze gegenüber den beiden sehr verschiedenen Gästen ist ein weiterer Beweis dafür, dass die Bildung der Conceptakeln ähnlichen Vertiefungen im *Sargassum*-Thallus auf eine Beschränkung des normalen Wachsthums der letzteren an der Anheftungsstelle der Gäste zurückgeführt werden muss, wie ich es oben bei *Ectocarpus elachistaeformis* angegeben habe.

Ch. secundata (Lyngb.) Thur., in LE JOLIS, Alg. Cherb., p. 106.

Callithamnion secundatum J. Ag. Spec. Alg. III, p. 9. — KÜTZING, Spec. Alg., p. 639. — Id., Tab. Phyc. Bd. II, Taf. 56. HAUCK, Meeresalgen, p. 41.

Vorkommen: Auf *Turbinaria ornata* bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt aus dem Atlantischen Ocean, der Nordsee und dem Mittelmeer.

Bemerkungen: Die auf *Turbinaria ornata* aufgefundene *Ch. secundata* ähnelt sehr der *Ch. virgatula* Thur., indessen beträgt die Höhe wie bei ersterer nur 0,6 *mm*. Die Fäden sind 8 μ dick, ihre Glieder 2—3 mal länger als der Durchmesser. Besonders eigenthümlich ist das Entspringen der Fäden aus niederliegenden primären. Das Fehlen der Haare ist nicht ausschlaggebend. Die Pflanze wächst besonders auf der oberen, tellerförmigen Vertiefung von *Turbinaria*.

Ch. microscopica (Ktz.) Heydr.

Callithamnion microscopicum Ktz. in KÜTZING, Tab. Phyc. Bd. 11, Taf. 58.

Bildet 80—90 μ hohe, vereinzelte, mikroskopische Büschelchen auf *Stypocaulon scoparium*. Fäden 4—6 μ dick, Glieder $^{1}/_{2}$—1 mal länger als der Durchmesser, aus einer kleinen Zellschicht entspringend, aus jedem Gliede einseitig verzweigt. Zweige in einer Ebene endigend und in ein dünnes, langes Haar auslaufend. Tetrasporangien sitzend oder gestielt, einzeln, die Stelle von Aestchen einnehmend.

Vorkommen: Auf *Stypocaulon scoparium* bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea. Rovigno, Adria, Nizza.

Bisher bekannt von Neapel (NAEGELI, KÜTZING).

Bemerkungen: Schon im Jahre 1889 fand ich diese kleine *Chantransia* massenhaft auf *Stypocaulon scoparium* Rke. von Rovigno aus der Adria, indessen waren die Früchte wenig ausgeprägt, auch fehlten die langen Haare. Unter den Algen von Neu-Guinea fand sich ebenfalls, wie angeführt, *Stypocaulon scoparium* dicht bewachsen mit obiger *Chantransia*. Sie würde wohl öfter gefunden werden; aber zunächst ist sie nur bei stärkerer Vergrösserung zu sehen, und dann glaubt man Jugendformen einer anderen *Chantransia* vor sich zu haben. Ich habe sie jedoch im Mittelmeer selbst im Februar und März gefunden, besonders bei Nizza, nun noch von Neu-Guinea, so dass wir wohl eine feststehende Art vor uns haben dürften. HAUCK zählt zwar *Call. microscopicum* Ktz. zu *Chantransia secundata* Lyngb.; ich halte aber die KÜTZING'sche Ansicht für die richtige, nur hatte dieser Forscher den subtilen Unterschied zwischen *Callithamnion* und *Chantransia* nicht beachtet. *Ch. secundata* nur wächst gesellig in Sträusschen, *Ch. microscopica* Ktz. immer in ganz isolirten Individuen. Glieder bei ersteren 2—3 mal länger als der Durchmesser, bei der vorliegenden gleich demselben.

Die Tetrasporen sind ungetheilt; allerdings sind sie nicht leicht zu erkennen, jedoch endigen die vegetativen Zellen stets mit einem Haar und sind etwas eckig-oval, die Fruchtzellen dagegen gleichmässig oval an der Spitze eines Zweiges sitzend und nie in ein Haar auslaufend. Die ganze Pflanze ist 8—9 Glieder hoch, das Haar 1—2 mal so lang wie die ganze Pflanze. Farbe rosa, in Glycerin-Präparaten geht sie in Grünlichrosa über.

Galaxaura Lamour.

G. lapidescens forma *villosa* Soland. in ELLIS, p. 112, tab. 21, fig. g etc., tab. 22, fig. 9. — J. AGARDH, Spec. Alg. 3, p. 530.

Vorkommen: Korallenriff bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt aus den meisten Meeren.

Bemerkungen: Die Exemplare enthielten sehr schöne Cystocarpien, gebildet aus klauenförmig eingebogenen Fäden der Mittelschicht.

Caulacanthus Ktz.

C. ustulatus (Mert.) Ktz. Phyc. gen., p. 395. = Id., Spec. Alg., p. 753. — Id., Tab. Phyc. Bd. 18, Taf. 8. — J. AGARDH, Spec. Alg. II, p. 433. — BORNET et THURET, Not. Alg., p. 55.

Vorkommen: Zwischen anderen Algen auf einem Korallenriff bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt vom wärmeren Atlantischen Ocean, aus dem Mittelmeer und von Niederländisch Indien.

Gelidium Lamour.

G. latifolium Born. var. *Hystrix* HAUCK, Die Meeresalgen, p. 192.

G. corneum var. *Hystrix*. J. AGARDH, Spec. Alg. Th. II, p. 470.

Vorkommen: Bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt: Aus fast allen wärmeren Meeren.

G. secundatum Zanard. in KÜTZING's Tab. phyc. 19, p. 9, Tab. 25.

Vorkommen: Bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt: Aus dem adriatischen Meer.

Sebdenia Berthold.

Charakteristik des Genus: Thallus flach, dichotom oder fiederartig, gallertig-fleischig, häutig, aus drei Schichten zusammengesetzt, die jedoch häufig in einander übergehen. Innere Schicht der jüngeren Zweige aus längs verlaufenden, locker verzweigten Fäden, die innersten ab und zu bauchig aufgetrieben; älterer Thallus nur aus längs verlaufenden, verworrenen, sehr dichten Fäden bestehend. Mittelschicht aus grösseren rundlichen Zellen bestehend, welche direct und senkrecht zur Mittelschicht die dichotome, perlschnurförmige Rindenschicht entsenden.

S. ceylanica (Harv.) Heydr.

Halymenia ceylanica Harv. Alg. Ceyl. exsicc. No. 29. — KÜTZING, Tab. Phyc. Bd. 16, Taf. 93.

Meristotheca papulosa Mont. Yemens, No. 21. — J. AGARDH, Spec. Alg. III, p. 584.

Callymenia papulosa Mont. l. c. Syll., p. 438. — J. AGARDH, Sp. Alg., II. p. 293. — KÜTZING, Tab. Phyc. Bd. 17, Taf. 73.

Kallymenia exasperata Zanard.

Thallus 15 bis 20 *cm* hoch, zusammengedrückt flach, aus einer dicken Wurzelscheibe einzeln entspringend, gallertig-fleischig, sehr schlüpfrig, nicht häutig. Die fast dichotomen, 1—1$^1/_2$ *cm* breiten Hauptäste entspringen 2 *cm* über der Basis, Segmente verlängert, unregelmässig gefiedert, nach der Spitze zu verschmälert. Letzte Segmente 1—6 *mm* breit, 2—3 *cm* lang.

Auf beiden Seiten der Länge nach mit grösseren oder kleineren, 2—15 *mm* langen, geweihartigen Adventivästchen besetzt, die an den Spitzen der Aeste (Taf. XXVI, Fig. 17) besonders entwickelt erscheinen. Achseln sämmtlicher Zweige ausgerundet. Farbe braunrosa, leicht in's Gräuliche spielend. Inneres aus drei Schichten zusammengesetzt, wovon die innerste aus längs verlaufenden Fäden besteht, welche im alten Thallus sehr dicht, im jüngeren weniger dicht zusammen liegen; in letzterem bilden die Fäden häufig dicke Auftreibungen, welche an die sternförmigen Zellen von *Halymenia Floresia* und *H. Durvillei* erinnern. Indessen bildet das Innere hier keinen Tubus, sondern ist fast vollständig durchzogen. Ist der Thallus bereits 3 *mm* breit, so besteht die Innenschicht nur aus sehr dicht aneinanderliegenden, längs verlaufenden Fäden, ohne die erwähnten Auftreibungen. Diese Schicht geht in kurze rundliche Zellen in zwei Lagen über, welche wiederum senkrecht zur Innenschicht gestellte, dichotome, perlschnurförmige Zellreihen entsenden, die aus 9—10, nach aussen immer länger und dünner werdenden Zellen bestehen, welche durch Gallerte locker verbunden sind. Cystocarpien warzenförmig, in der Mittelschicht zerstreut. Tetrasporangien am Grunde der äusseren Schicht, kreuzförmig getheilt.

Vorkommen: Auf einem Korallenriff bei Hatzfeldhafen auf Deutsch-Neu-Guinea.

Bisher bekannt: Vom Rothen Meere und Indischen Ocean, aus Nord-Australien, von den Samoa-Inseln, Kelana auf Kaiser-Wilhelms-Land.

Bemerkungen: Es unterliegt keinem Zweifel, dass es schwierig ist eine Halymeniacee ohne Cystocarpien zu bestimmen; indessen ist es bei einer so charakteristischen Art, wie es die vorliegende ist, relativ leicht, sichere Diagnosen zu stellen. Nach BERTHOLD's vortrefflichem Werke: „Die Cryptonemaceen des Golfes von Neapel“ liegt der Hauptunterschied zwischen Nemastomaceen und Halymeniaceen in der Innenschicht. Während die ersteren nur längsverlaufende Fäden besitzen, zeigen letztere verzweigte. Mithin würde vorliegende Alge als eine *Halymenia* anzusehen sein, wenn nicht die Rindenschicht von *Halymenia* aus sehr kurzen, dichotomen Zellen bestände, jene aus eben solchen sehr langen. Dies ist auch bei BERTHOLD der Hauptunterschied zwischen *Halymenia* und *Sebdenia*, abgesehen von den Früchten. Auch J. AGARDH in Spec. Alg. Bd. 3, p. 134, geht bei der Eintheilung der *Halymenia* von der dichter oder weiter gestellten Mittelschicht aus; die am dichtesten gestellten Fäden nimmt er zuerst, die am weitesten zuletzt, daher Tribus I *Sebdenia*, Tribus III *Halarachnion*. Eine eigentliche *Halymenia* soll aber besonders keine langen, perlschnurförmig gereihten, dichotomen Fäden haben, sondern nur sehr kurze, aus meist 2—3 Zellen bestehende. Nächst den Befruchtungsorganen ist dies auch eine Hauptursache, dass BERTHOLD *Halymenia dichotoma* J. Ag. als *Sebdenia dichotoma* abzweigt; aus demselben Grunde halte ich die vorliegende Pflanze für nichts weiter als für *Halymenia ceylanica* Harv., die aber eben keine echte *Halymenia*, sondern eine *Sebdenia* ist. Ich habe es daher für nicht überflüssig erachtet, einige Figuren beizufügen. KÜTZING bildet Bd. 16, Taf. 93 in Tab. Phyc. *H. ceylanica* Harv. ab, welche J. AGARDH unter *Meristotheca papulosa* Mont. mit „non bona" bezeichnet, und in der That ist der Habitus viel zu schlank, die Segmente zu dünn, die Innenschicht aus mehr oval-länglichen Zellen aufgebaut. *H. formosa* Ktz., deren Figur bei KÜTZING, Bd. 16, Taf. 91, auch etwas Aehnlichkeit zeigt, gehört nach GRUNOW, Fidschi-Inseln, p. 32, in die Gruppe der *H. Floresia*. *H. ceylanica* Harv. soll ihren Ursprung nach der Angabe desselben Autors aus der Vermischung der damals von HARVEY vertheilten Exsiccaten der *H. Durvillei* und *H. formosa* genommen haben.

Der inneren Construction nach (Fig. 16) hat *S. ceylanica* entschieden die Neigung nach *Nemastoma* oder *Gymnophlaea*. Ich war daher auch im Zweifel über die Artbestimmung. Jedoch die charakteristischen, bauchig aufgetriebenen Mittelzellen liessen keine Wahl. Diese Zellen ähneln ungemein den sternförmigen Mittelzellen von *H. Durvillei*, aber mit dem Unterschiede, dass bei dieser ein ausgeprägtes Anastomosiren stattfindet, wohingegen ich dies an *S. ceylanica* kaum zu bemerken Gelegenheit fand. Noch eine weitere Erscheinung, die mir auffiel, kann ich nicht unerwähnt lassen: Es befinden sich in diesen bauchig-langgestreckten Zellen häufig runde Körner von der Grösse der peripherischen Zellen. Diese langen Zellen durchziehen das Innere des jüngeren Thallus nur in 2—3 Linien, worauf in grosser Zahl die langgestreckten anastomosirenden, verzweigten folgen, welche an ihrer Spitze erst die grösseren rundlichen, dann die länglichen und kleineren Zellen der dichotomen peripherischen Schicht tragen. Die grösseren, rundlichen, unteren hiervon sind zwar auffallend verschieden von den kleinen äusseren, jedoch bilden sie keine so regelmässige Schicht von zwei Reihen, wie bei *S. dichotoma*, im Gegentheil, sie zeigen sich schon zwischen den langgestreckten Mittelzellen. Einen hohlen Tubus habe ich nie beobachten können. Je älter die Triebe werden, desto mehr verlieren sich die blasigen Auftreibungen, so dass die Mittelschicht in den stärkeren Segmenten nur aus dicht gedrängt liegenden, langgestreckten Zellen besteht. Tetrasporangien sitzen an Stelle eines Fadens der ersten dichotomen Rindenzelle direct auf. Sie endigen auf halber Höhe und sind kreuzförmig getheilt.

Bostrychia Mont.

B. ? crassula nov. spec. ?

Der Thallus bildet kleine, 1—2 *cm* hohe Sträusschen auf anderen Algen. Der vierröhrige, unberindete Hauptstamm ist 300 μ dick und treibt nur wenige, kriechende, später aufstrebende, überall wurzelnde Seitenäste, welche mit sehr kurzen, fast dichotomen, geweihförmig verzweigten, abstehenden Aestchen dicht besetzt sind. Bezüglich der Anordnung dieser Aestchen lässt sich erkennen, dass sie aus jedem zweiten Gliede des Tragastes entstehen und an diesem in spiraliger Folge ansitzen. Die Länge der Glieder beträgt $^1/_2$—$^1/_4$ des Durchmessers, in den Aestchen noch weniger. Die abgeflacht-kugeligen Cystocarpien (?) in den Spitzen der stärkeren Aeste, meist von drei eingebogenen spitzen Aestchen umstanden. Tetrasporangien nicht bekannt.

Vorkommen: Zwischen grösseren Algen, besonders Caulerpen, bei Hatzfeldhafen auf Deutsch-Neu-Guinea.

Bemerkungen: Die dicht gedrängt sitzenden Aestchen bedecken den Hauptfaden völlig (Fig. 18), ähnlich wie bei *Crouania attenuata* J. Ag. Die Pflanze erscheint dadurch wie eine kleine, walzenförmige Bürste von ca. 2 *mm* Dicke. Da die gewisse Zweigspitzen beendenden Cystocarpien (Fig. 19) noch nicht völlig ausgebildet vorliegen, so ist eine absolut sichere Bestimmung der Pflanze nicht möglich. Jedenfalls ist es ausgeschlossen, dass eine *Polysiphonia* vorliegt. Ich halte deshalb die vorläufige Unterbringung in die Gattung *Bostrychia* für angezeigt, um wenigstens die Aufmerksamkeit auf das Material zu lenken.

Laurentia Lamour.

L. divaricata J. Ag. Spec. Alg., p. 754. — Id., Spec. Alg. III, p. 649. — Schumann, Kaiser-Wilhelms-Land, p. 3.

Vorkommen: Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt aus den wärmeren Meeren.

Acanthophora Lamk.

A. orientalis J. Ag. Sp. Alg. II, p. 820. — Kützing, Tab. Phyc. 15, Taf. 77. — Askenasy, Gazelle, p. 48.

Vorkommen: Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt von der Insel Manilla und den Mariannen.

Chondria Ag.

Ch. tenuissima Ag. f. *subtilis* Hauck. Hauck, Die Meeresalgen, p. 212.

Alsidium subtile Ktz. Spec. Alg., p. 873.— Id., Tab. Phyc. 15. Taf. 35.

Vorkommen: Hatzfeldhafen auf Deutsch-Neu-Guinea.

Bisher bekannt aus dem Mittelmeer.

Bemerkungen: Unstreitig ist die vorliegende Pflanze trotz der Kleinheit der Exemplare *Ch. tenuissima*. Charakteristisch sind die zugespitzten Zweige und länglichen Oberflächenzellen.

Polysiphonia Grev.

P. pulvinata Ktz. forma *parvula* f. nov.

Vorkommen: Auf *Sargassum cristaefolium* Ag. var. *Upolense* Grun. bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bemerkungen: Die Unterschiede zwischen der vorliegenden und der typischen Form, welche KÜTZING in den Tab. Phyc. Bd. XIII, Taf. 36 abbildet, sind besonders der Parasitismus in einzelnen Individuen von höchstens 1 *cm* Höhe. Stamm vierröhrig, unberindet, unterwärts 200 μ, in den Aestchen letzter Ordnung 100 μ dick, sehr regelmässig dichotom verzweigt mit gleich hohen Gabelzweigen. Diese fast gerade, wenig eingekrümmt, aus 6—10 Gliedern bestehend. Glieder gleich, obere bis halb so lang wie ihr Durchmesser. Tetrasporen in den letzten, etwas höckerigen Gabelzweigen. Cystocarpien an Stelle des dritten Aestchens neben den beiden eingebogenen Spitzen, kurz gestielt, 6—8 birnförmige Carposporen enthaltend.

Polyzonia Suhr.

P. jungermannioides Mart. et Her. J. AGARDH, Spec. Alg. 2, p. 1169. — PICCONE, Alghe etc., p. 84.

Amansia jungermannioides Mart. et Her. Flora, 1836, p. 481 und l. c. cum icone!

Leveillea jungermannioides Harv. Mar. Bot. of West. Austr., p. 539.

Leveillea Schimperi Decsne. in Ann. Sc. Nat. 1839, 2. sér. t. 11, p. 376.

Leveillea Schimperi Harv. Ner. Austr., p. 72. Phyc. austr., tab. 171.

Leveillea gracilis Decsne. in Sc. Ann. Nat. 2. sér. t. 11, 1839, p. 376.

Polyzonia Wightii Grev. mscr.

Vorkommen: Auf *Sargassum* bei Hatzfeldhafen auf Deutsch-Neu-Guinea.

Bisher bekannt: Aus dem Rothen, Indischen und Australischen Meere, sowie von den Philippinen (PICCONE).

Halymenia Ag.

H. lacerata Sond. Alg. des trop. Austr., p. 63.

Thallus 10—15 *cm* hoch, zart häutig, aus schildförmiger Haftscheibe viele Aeste mit keilförmiger Basis entsendend. Die Aeste verbreitern sich gegen die Spitze hin und sind subdichotom zerschlitzt, wodurch sie sich in schopfförmige Büschel auflösen. Das Innere wie bei *H. Floresia.*

Vorkommen: Hatzfeldhafen auf Deutsch-Neu-Guinea, in der Litoralzone.

Bisher bekannt aus dem tropischen Australien.

Bemerkungen: Thallus mit 2 *cm* breiter Haftscheibe dem Substrat anhaftend, 5—6 *mm* dick. Die sich auf der Scheibe erhebenden, fast keilförmigen, kurzen Basalstücke tragen 10—30 ca. 14 *cm* lange, an der Basis $^1/_2$ *cm*, nach der Spitze zu 1 *cm* breite, unregelmässig gefiederte Hauptäste, welche gegen die Mitte mit unregelmässig gefiederten und zerschlitzten, 4—5 *cm* langen Aestchen am Rande besetzt sind. Gegen die Spitze der Hauptäste drängen sich die vielfach zerrissenen Aestchen corymbös schopfig zusammen. Da alle Aestchen randständig sind, so liegen alle Verzweigungen in einer Ebene. Die Schöpfe sind 5—10 *cm* breit und bestehen aus 50—100 schmalen Segmenten, welche sämmtlich 1—2 *mm* lange Randwimpern (schmale Aestchen letzter Ordnung) tragen. Seitenäste 1—7 *cm* lang, unterwärts 2 *mm*, oberwärts bis 6 *mm* breit.

Das Innere besteht aus einem von wenig Fäden durchzogenen Tubus. Die Fäden entspringen aus sternförmigen Zellen (Fig. 20). Gegen die Rinde hin gehen die Fäden sternförmig in kleinere Zellen über. Die Rindenschicht selbst zeigt zwei regelmässig geordnete Zellreihen aus rundlichen, relativ kleinen Zellen. Die Zellen der äusseren der beiden Schichten tragen als Abschluss des Thallus je zwei lange, senkrecht zur Thallusoberfläche gestreckte, spitze Zellen. Den letzten Abschluss bildet eine zarte, farblose Gallerte.

Fructificationsorgane unbekannt.

H. lacerata Sond. ist meines Wissens noch nirgends abgebildet worden, obwohl sie eine höchst charakteristische, jedenfalls viel weiter verbreitete Art ist als bis jetzt angenommen. Im Allgemeinen erinnert die Pflanze an eine schmale Form von *H. Floresia.* Unterscheidend ist jedoch der Habitus von *H. lacerata* insofern, als jeder ausgewachsene Ast einen dichten Schopf trägt, der bei der lebenden Pflanze einem rothen, 5—6 *cm* dicken Pinsel ähnlich sieht. Sonder erwähnt übrigens nicht, dass die nicht ausgewachsenen Aeste und die unteren Seitenäste gefiedert sind, was in Rücksicht auf *H. Floresia*, die in der Form der Segmente unserer Pflanze nahe steht, hervorgehoben werden muss. *H. Floresia* ist aber dadurch gekennzeichnet, dass ihre Fiedertheilung bis zur Spitze reicht, was bei *H. lacerata* niemals vorkommt. Wie schon bemerkt, tritt bei letzterer Art erst eine Verbreiterung der Spitze ein, und dann findet die schopfige Anhäufung der Segmente statt.

Nach dem oben dargelegten innern Bau ist *H. lacerata* Sond. zu J. Agardh's Abtheilung der echten Halymenien, Unterabtheilung 2 (Bd. 3, p. 138) zu rechnen. Diese Zuweisung war nach der einfachen

SONDER'schen Diagnose bisher nicht möglich. Ob *H. angustissima* Grun. von Kelana auf Neu-Guinea (vergl. SCHUMANN, Kaiser-Wilhelms-Land) eine wirklich neue Species ist oder mit *H. lacerata* Sond. identificirt werden muss, konnte ich leider nicht genau feststellen, doch neige ich dieser Ansicht zu, da der anatomische Aufbau und die Schopfbildung beider Pflanzen einander sehr ähnlich sind.

Peyssonelia Decsne.

P. Dubyi Crouan. Ann. sc. nat., sér. 3, T. 2. 1844, p. 368, tab. 11. — Id., Flor. Finist. pl. 19, gen. 130, Fig. 1—3. — J. AGARDH, Spec. Alg. II, p. 501. III, p. 384. — HARVEY, Phyc. brit. pl. 71.

Vorkommen: Auf Spongien bei Hatzfeldhafen auf Deutsch-Neu-Guinea.

Bisher bekannt: Aus dem Atlantischen Ocean, dem Mittelmeere (HAUCK) und dem nördlichen Eismeere (KJELLMAN).

Bemerkungen: Die Exemplare, welche mir vorliegen, sind sehr klein, kaum 1 *cm*, führen aber Cystocarpien und Tetrasporangien. Erstere liegen zu 2—5 gereiht zwischen wasserhellen Fäden und reichen fast bis an den Rand, letztere kreuzförmig getheilt, mehr am Grunde der zart rosafarbenen Nematheciumfäden. Die Pflanzen sind ziemlich stark mit Kalk incrustirt und hart.

In wärmeren Meeren hat die Pflanze ihren Standort innerhalb der Litoralzone, in den kälteren dagegen wächst sie in bedeutend tieferen Regionen.

Melobesia Lam.

M. farinosa Lamour. Polyp. fl. exs., p. 315, pl. 12, fig. 13. — ROSAN., Rech., p. 69, pl. 2, Fig. 3—5. — SOLMS, Corall., p. 11, Taf. I, Fig. 4; Taf. 3, Fig. 11.

Vorkommen: Auf *Sargassum*, *Turbinaria* und den unteren Gliedern von *Corallina tenella* bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt: Aus dem Atlantischen Ocean, dem Mittelmeere und aus Nordaustralien.

Lithophyllum Phil.

L. Lenormandi (Aresch.) Rosan. Rech., p. 85, pl. 5, fig. 16—17; pl. 6, fig. 1—5. — SOLMS, Corall., p. 15.

Melobesia Lenormandi Aresch. in J. AGARDH, Spec. Alg. II, p. 514.

Vorkommen: Auf Korallenriffen bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt: Aus dem Mittelmeere, der Nordsee und dem nördlichen Eismeere.

Bemerkungen: Da die Pflanzen bei Hatzfeldhafen Korallenbänke überwachsen, so liegt die Vermuthung nahe, es möchte *Lithothamnion papillosum* Lam. vorliegen; indessen ist die älteste Schicht und besonders auch die Spitzen, welche die Korallen überwachsen, kaum

0,6 *mm* dick, es liegt also ein *Lithophyllum* vor. Ungeschlechtliche Conceptakeln sehr flach. Farbe schön roth.

Amphiroa Lamour.

A. cryptarthrodia Zanard. Corall., p. 21. — Id., Icon. Phyc. Adr. III., p. 77. Tav. 49. A. — SOLMS, Corall., p. 7.

Vorkommen: Hatzfeldhafen auf Deutsch-Neu-Guinea.

Bisher bekannt: Vom Mittelmeer etc.

Corallina Lam.

C. tenella (Ktz.) Heydr. — *Jania tenella* Ktz. Tab. Phyc. Bd. 8. Taf. 85. Fig. 2.

Vorkommen: Auf *Sargassum gracile* var. *pseudo-granuliferum* Grun. forma *latifolium* Grun. bei Hatzfeldhafen auf Neu-Guinea.

Bisher bekannt: ?

Bemerkungen: Kaum $^1/_2$ *cm* hoch, bis in die letzten Verzweigungen dichotom in einer Ebene getheilt, Zweige gerade, Glieder 2—3 mal so lang als breit, 100 μ dick. In allen Theilen viel zarter als *C. rubens* var. *corniculata* Lam. entspricht sie vollkommen der KÜTZING'schen Zeichnung.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXIV.

Anadyomene Wrightii Harv. Fig. 1—5.

Fig. 1. Hauptzellen *c* mit denselben aufsitzenden, auskeimenden Akineten *b*. 270 : 1.

„ 2. Akinete *a* die erste Wurzel treibend. Die Akineten *b* befinden sich noch im Ruhezustande. 290 : 1.

„ 3. Akinete auf einer der Hauptzellen *d* zur jungen Pflanze *a*, *a* ausgewachsen. *b*, *b*, *b* Akineten im Ruhezustande. 290 : 1.

„ 4. Drei junge, nur aus Hauptzellen bestehende, aus Akineten hervorgegangene Pflänzchen, welche als Substrat die ihnen zunächst liegenden Akineten benutzten. 60 : 1.

„ 5. Spitze eines jungen Thallus, und zwar von Fig. 4, dessen Hauptzellen neue Zwischenzellen *a*, *a*, *a* bilden. 400 : 1.

Dictyosphaeria favulosa Decne. Fig. 6—13.

Fig. 6. Kreuzungspunkt der Wände dreier Thalluszellen mit den Fibulae aus der Oberfläche des Thallus. Die Zellwände des Thallus durchscheinend. 390 : 1.

„ 7 a und 7 b. Ein grösserer und ein kleinerer Thallus in natürlicher Grösse.

„ 8. Eigenartig verlängerte Rhizine mit Fibulabildung. 170 : 1.

„ 9. Freigewordene Rhizine, die ersten, flachen Wölbungen zum neuen Thallus bildend, mit sehr kleinen Fibulae oben und grösseren unten.

„ 10. Der in Fig. 7 *b* gegebene Thallus vergrössert, Seitenansicht darstellend. 27 : 1.

Tafel XXV.

Fig. 11. Durchschnitt eines Thallus von *Dictyosphaeria favulosa*, senkrecht zur Richtung des Substrates; *a*, *b*, *c* quadratische Oberflächenzellen; *d*, *d*, *d* aus dem unteren Theile des Thalluskörpers hervorsprossende Rhizinen; *e*, *e* innere, im Absterben und Auflösungsprocesse begriffene Zellen. $3^1/_3$: 1.

„ 12 und 13. Fibulae. 330 : 1.

Ectocarpus elachistaeformis n. sp.

Fig. 14. Durchschnitt durch die conceptakelähnliche Vertiefung des *Sargassum*-Blattes mit einem Büschel der *Ectocarpus*-Fäden. 120 : 1.

Tafel XXVI.

Streblonema minutula n. sp.

Fig. 15. Stück einer freigelegten Pflanze. *a* Faden mit hyaliner Spitze. *b* normaler Faden. *c* Anlage eines Gametangiums. *d*—*e* Theilungszustände und Reife der Gametangien. *f* entleertes Gametangium; *g*, *g*, *g* auf der Oberfläche der Wirthspflanze kriechender Faden der *Streblonema*-Pflanze, aus welchem die aufrechten Fäden und die Gametangien entsprossen sind, *h*, *h* die in das Innere der Wirthspflanze eindringenden Basalfäden. 400 : 1.

Sebdenia ceylanica (Harv.) Heydr.

Fig. 16. Längsschnitt durch ein $^1/_2$ *cm* breites Aestchen mit Tetrasporangien. 290 : 1.

„ 17. Zweigspitze. 4 : 1.

Bostrychia ? crassula n. sp.

Fig. 18. Thallus in natürlicher Grösse.

„ 19. Ein geweihförmiger Seitenast mit zwei Ansätzen ebensolcher am Hauptast. Am Seitenast eine Wurzelzelle und Cystocarpien (?). 63 : 1.

Halymenia lacerata Sond.

Fig. 20. Längsschnitt durch den Thallus. 330 : 1.

62. A. Hansgirg: Biologische Mittheilungen.

Eingegangen am 27. September 1892.

Im siebenten Hefte dieser Berichte hat Prof. F. HILDEBRAND über die Krümmungen der Fruchtstiele von *Eremurus turkestanicus* und *E. spectabilis* kurz abgehandelt und hierbei auch folgende Bemerkung gemacht: „Wahrscheinlicher ist es mir, dass die Stiele selbstständig diese für den Fruchtschutz nützliche Bewegung machen.[1])

---

[1]) L. c. p. 360.

Da HILDEBRAND in seiner Abhandlung wie auch ASCHERSON in seinen beiden, in diesen Berichten veröffentlichten Abhandlungen über die Bestäubung von *Cyclaminus persica*[1]) von meiner Arbeit über die karpotropischen Krümmungen der Fruchtstiele bezw. Stengel[2]) keine Erwähnung gethan hat, so erlaube ich mir hier darauf aufmerksam zu machen, dass die von HILDEBRAND und anderen Forschern an *Eremurus spectabilis* und *E. turkestanicus* beobachteten Krümmungen der Fruchtstiele, welche ich auch an *Eremurus altaicus* und *E. tauricus var. maculatus* constatirt habe, da sie zum Schutze der reifenden Frucht erfolgen, ähnlich wie die Krümmungen der Fruchtstiele von *Cyclaminus persica* und anderen *Cyclaminus*-Arten, insofern sie dem Fruchtschutz und als Verbreitungsvorrichtung der Samenkapseln dienen, in die Kategorie der von mir als „karpotropische Krümmungen“ bezeichneten Bewegungen gehören und von den in biologischer Beziehung ganz verschiedenen, habituell jedoch oft fast gleichartigen gamotropischen und nyctitropischen Krümmungen der Blüthenstiele bezw. -Stengel separirt werden müssen.

Die von mir im Nachfolgenden kurz mitgetheilten Ergebnisse meiner in diesem Jahre fortgesetzten Beobachtungen über die Verbreitung etc. der karpotropischen Krümmungen der Fruchtstiele haben, da sie wie meine früheren im Biologischen Centralblatt 1891, in diesen Berichten 1890 u. a.[3]) veröffentlichten diesbezüglichen Abhandlungen den Gegenstand keineswegs erschöpfen, hauptsächlich den Zweck andere Forscher zu genaueren Beobachtungen der von mir an zahlreichen Pflanzen entdeckten karpotropischen und ähnlichen Krümmungen der Fruchtstiele, Blüthenstiele etc. zu veranlassen.

Bevor ich hier neue Beiträge zur Kenntniss über die Verbreitung der soeben erwähnten Bewegungen mittheilen werde, sei mir erlaubt zu bemerken, dass, wie Prof. HILDEBRAND an *Eremurus spectabilis* und *E. turkestanicus* und ich vor ihm an anderen Pflanzen nachgewiesen haben,[4]) die karpotropischen Krümmungen der Fruchtstiele ähnlich wie die karpotropischen Bewegungen der Kelch- und ähnlicher Blätter sowie die gamotropischen und nyctitropischen Krümmungen der Blüthenstiele und verschiedener Blattorgane etc. bei verschiedenen, oft nahe mit einander verwandten Arten aus einer und derselben Gattung ungleichartig erfolgen, und dass sie an einigen Species energischer als bei anderen nahe verwandten Arten, bei welchen sie nicht selten gänzlich fehlen, ausgeführt werden (wie z. B. in den Gattungen: *Clematis*, *Epimedium*, *Reseda*, *Sisymbrium*, *Helianthemum*,

---

1) Vergl. l. c. Heft 4 und Heft 7.

2) Siehe Biologisches Centralblatt, 1891, No. 15 u 16.

3) Siehe auch meine „Phytodynamische Untersuchungen“, 1889.

4) Siehe z. B. meine Abhandlung in diesen Berichten, 1890, und im Biolog. Centralblatt, 1891, p. 456.

Geranium, Linum, Silene, Cerastium, Stellaria, Agrimonia, Rosa Fragaria, Dryas, Onobrychis, Ononis, Trifolium, Linaria, Verbascum, Veronica, Scrophularia, Campanula, Primula, Solanum, Convolvulus, Asclepias, Galium, Aloë, Allium, Bulbine u. v. a.).

Die karpotropischen Krümmungen der Fruchtsiele bezw. -Stengel erfolgen, wie ich schon früher nachgewiesen habe, bei den Phanerogamen nach mehreren, von einander wesentlich verschiedenen Typen, von welchen ich in meiner vorerwähnten Abhandlung[1]) sechs kurz beschrieben habe. In Nachstehendem führe ich neben diesen sechs Haupttypen noch einen siebenten (den *Coronilla*-Typus) an.

I. Oxalis-Typus. Wie an zahlreichen *Oxalis*-Arten, so krümmen sich auch bei *Spergularia azorica* die während der Anthese aufrecht stehenden und offenen Blüthen nach erfolgter Schliessbewegung der Kelchblätter herab, um sich später (zur Zeit der Fruchtreife) wieder aufwärts zu richten. Ausser den von mir schon früher zu diesem Typus zugereihten Pflanzenarten führe ich hier noch folgende, von mir im Jahre 1892 beobachtete Species an, deren Fruchtstiele ähnliche Krümmungen wie an *Oxalis purpurea, incarnata, floribunda* (schwächer) u. ä.[2]) ausführen. Von Caryophylleen: *Lepyrodiclis holosteoides, Cerastium chloraefolium, Gayanum, aggregatum, campanulatum, semidecandrum, brachypetalum, triviale* (schwächer), *Moehringia trinervia, Stellaria graminea, Frieseana, Spergula arvensis, maxima, Morisonii, Spergularia rubra, campestris, Liebmanniana, Sagina procumbens, nevadensis, muscosa, corsica, Linnaei, Silene Schafta* und *Cambessedesii* (?)[3]). Von Geraniaceen: *Geranium palustre, pyrenaicum, reflexum, phaeum, columbinum, pusillum, rotundifolium, sibiricum, ruthenicum, Wlasowianum, angulosum, sanguineum* (schwächer), *Pelargonium anemonefolium, hederaefolium* (schwächer). Auch bei *Pelargonium inquinans, zonale, cucullatum, exstipulatum, comptum, punctatum, tricolor* und ähnliche führen Blüthen und Fruchtstiele gamo- und karpotropische Krümmungen aus, doch krümmen sich bei einigen *Pelargonium*- (auch *Geranium*)-Arten die Fruchtstiele zur Zeit der Fruchtreife aufwärts, bei anderen wieder herab. Weiter gehören zu diesem Typus auch *Erodium Botrys, Manescavi, pulverulentum.*[4]) Von Cistineen habe ich karpotropische Krümmungen der Blüthenstiele auch an *Helianthemum mutabile, Tuberaria, montanum, leptophyllum lavandulaefolium, pulverulentum, apenninum, Spachii, arabicum, viscidum,*

---

[1]) Im Biol. Centralblatt, 1891, No. 15—16.

[2]) Andere (25) *Oxalis*-Arten sind in meiner vorher citirten Abhandlung p. 456 angeführt.

[3]) Ich führe hier die Pflanzen unter dem Namen an, unter welchem ich sie in botanischen Gärten vorgefunden habe.

[4]) Andere *Erodium*-, *Pelargonium*- und *Geranium*-Arten sind in meiner Abhandlung (l. c. p. 456) angeführt.

asperum, viscarium, kahiricum, pilosum, retrofractum constatirt. Von Lineen an *Linum alpinum, candidissimum.*[1]) Von Commelinaceen an *Tinantia undulata, erecta, fugax.*

II. Primula-Typus. Zu diesem durch *Primula japonica* repräsentirten Typus gehören ausser den von mir schon früher aufgezählten Primulaceen- etc. Arten[2]) noch folgende Species von Umbelliferen: *Pančičia serbica, Laserpitium peucedanoides, latifolium, Peucedanum alsaticum, palustre, Pastinaca sativa* und *Torilis Anthriscus* (schwach), *Chaerophyllum bulbosum, Daucus siculus, Broteri, maximus, Balansae, Heracleum sibiricum, Panaces* und ähnliche. Von Liliaceen: *Allium carinatum, praecissum, glaucum, fallax, sibiricum, spirale, ammophilum, coeruleum, lineare, narcissiflorum, strictum, Zellerianum, stramineum, obliquum, Babingtonii, senescens* u. a.[3])

III. Coronilla-Typus. Bei einer grösseren Anzahl von Papilionaceen mit dolden- oder köpfchenartigem Blüthenstande krümmen sich die Blüthenstiele bei der erfolgenden Entfaltung der Blüthen excentrisch oder so, dass die Blüthen von einander sich entfernen und dass die Oeffnung der Kelchröhre, welche an den Knospen nach unten gerichtet ist, an den Blüthen während der Anthese meist in horizontaler Lage sich befindet. Später (nach erfolgter Befruchtung der Blüthen) krümmen sich die Fruchtstiele wieder concentrisch oder so, dass sie der Fruchtstandsaxe sich nähern, bezw. an diese sich eng anlegen, wobei die Oeffnung des persistirenden Kelches wieder meist in die dem Knospenzustande entsprechende Lage gelangt; doch erfolgt hier die dem Fruchtschutz dienende Krümmung nicht wie bei dem Primula-Typus aufwärts, sondern (mit wenigen Ausnahmen) abwärts.

Zu diesem durch *Coronilla vaginalis* repräsentirten Typus gehören ausser *Coronilla montana* und *C. varia*, bei welcher letzteren Art jedoch wie bei einigen anderen hierher gehörenden Species die Fruchtstiele später (vor der Fruchtreife) eine Aufwärtskrümmung ausführen, von *Trifolium*-Arten folgende: *T. repens, hybridum, aureum, procumbens, campestre, patens, montanum, pallescens* und *aurantiacum.* Von *Trigonella*-Arten: *T. calliceras* und *T. Sprunneriana.* Von *Ervum*-Arten: *E. lens, hirsutum* und *Ervilia.* Von *Pisum*-Arten: *P. umbellatum, quadratum* und *sativum.* Von *Lathyrus*-Arten: *L. odoratus, asphodeloides, sativus,* auch dessen *var. albus* und *L. tuberosus* (schwach). Von *Ononis*-Arten:

---

1) Andere Cistineen, Lineen etc. siehe in meiner Abhandlung (l. c. p. 456).

2) L. c. p. 457.

3) Zu diesem Typus gehört von Liliaceen auch *Tulbaghia violacea,* deren Name durch einen Druckfehler im Biolog. Centralbl. 1891, p. 457, fast zur Unkenntlichkeit verstümmelt wurde (*Fulbaytria violacea*). — Die zahlreichen Druckfehler in meiner soeben erwähnten Abhandlung sind dadurch zu erklären, weil die Correctur dieser Abhandlung von mir (ich war damals verreist) nicht besorgt werden konnte.

O. geminiflora, *viscosa* und *O. natrix*. Von anderen Schmetterlingsblüthlern, an welchen dem Coronilla-Typus entsprechende karpotropische Krümmungen der Fruchtstiele erfolgen, führe ich hier noch folgende Arten an: *Arthrolobium scorpioides*, *Phaseolus multiflorus*, auch dessen *var. variegatus* und vielleicht auch *Ph. lunatus*, *Crotalaria incana*, einige *Securigera*-Arten und *Anisolotus Wrangelianus* (schwach karpotropisch).

IV. Veronica-Typus. Ausser *Tofieldia calyculata* gehört zu diesem Typus von Colchicaceen auch *Tofieldia borealis*, dann vielleicht auch noch einige *Veratrum*-Arten, deren Blüthenstiele jedoch nur sehr schwache karpotropische Krümmungen ausführen. Von Liliaceen gesellen sich zu den bereits von mir früher[1]) zu diesem Typus zugereihten Arten[2]) noch folgende: *Eremurus tauricus*, auch dessen *var. maculatus* und andere *Eremurus*-Arten, *Asphodelus cerasiferus*, *Asphodeline brevicaulis*, *Camassia esculenta*, *Anthericum ramosum*, *Renarii*, *Aloë acuminata*, *erecta*, *foliosa*, *radula*, *subulata*, *semimargaritifera* u. ä., *Endymion cernuus*, *nutans*, *patulus*, *campanulatus*, *Hyacinthus amethystinus*, *Ornithogalum garganicum*, *sulphureum*, *revolutum*, *cypricum*, *spirale*, *erectum*, dann *Blandfordia nobilis*, *Hechtia*-, *Conanthera*- und *Puya*-Arten. Von Polemoniaceen: *Gilia (Ipomopsis) elegans*. Von Scrophularineen gehören hierher ferner: *Anarrhinum bellidifolium*, *Leptandra virginica*, *Collinsia bicolor*, *Chelone barbata*, *Jaffrayana*, *Verbascum Thapsus*, *thapsiforme*, *Lychnitis*, *nigrum*, *Pentstemon laevigatum*, *hybridum*, *Richardsonii*, *carinatum*, *campanulatum*, *gloxiniaeflorum*, *Lindleyi*, *pulchellum*, *Bradburii* und vielleicht auch *Nemesia floribunda*. Von *Veronica*-Arten ausser den zwölf schon früher von mir zu diesem Typus gestellten Species noch *V. multifida*, *Bihariensis*, *persicifolia*, *Könitzeri*, *paniculata*, *incana*, *elegans*, *media*, *Waldsteiniana*, *arguta*, *obscura*, *glabra*, *grandis*, *longifolia*, *austriaca*, *macrura* (schwächer). Von *Linaria*-Arten *Linaria (Chaenorrhinum) minor* und *litoralis*, weiter auch *L. concolor*, *macroura* und *ochroleuca* (schwach karpotropisch). Von Cruciferen ausser den schon früher[3]) erwähnten noch folgende: *Succowia balearica*, *Sinapis undulata*, *indurata*, *Hirschfeldia adpressa*, *Rapistrum Linnaeanum*, *Eruça orthosepala*, *Sisymbrium Irio*, *pannonicum*, *Turritis glabra*, *Chamaeplium officinale*. Von Resedaceen: *Reseda gracilis*, *lutea*, *phyteuma*, *complicata*, *alba* und *undulata;* bei *R. odorata* krümmen sich die Fruchtstiele nicht aufwärts, sondern schwach abwärts. Von Sileneen habe ich karpotropische Krümmungen der Fruchtstiele an *Silene tatarica* und *S. Otites*, von Malvaceen an *Abelmoschus flavescens* constatirt.

V. Aloë-Typus. Von Liliaceen können zu diesem durch *Aloë*

---

1) Im Biolog. Centralblatt, 1891, p. 458.

2) L. c. p. 457.

3) L. c. p. 458.

echinata und ähnliche repräsentirten Typus auch folgende *Muscari*-Arten zugereiht werden, deren Fruchtstiele zur Zeit der Fruchtreife jedoch nicht wie bei *Aloë echinata* und ähnlichen an die Fruchtstandsaxe sich anlegen, sondern von dieser fast horizontal abstehen: *M. atlanticum*, *nivale*, *armeniacum*, *comosum*, *moschatum*, *pulchellum*, *Orgaei*, *ciliatum*, *latifolium*, *odorum*, *botryoides*, *neglectum*, *Szowitzii*, *commutatum tenuifolium*, *racemosum*, *pallens*. Weiter gehören meiner Meinung nach hierher auch *Funkia ovata*, *undulata*, *lancifolia*, *sinensis*, *cucullata*, *Sieboldiana*, *subcordata*, *Fortunei*, *Kniphofia aloides*, *Ornithogalum refractum*, *divergens*, einige *Bellevalia*- und *Hyacinthus*-Arten. Von *Aloë*-Arten ausser den schon früher[1]) von mir aufgezählten Species noch: *A. maculata*, *pulchra*, *humilis*, *acinacifolia*, *glabra*, *robusta*, *repens*, *scaberrima*, *mucronata* und *crassifolia*.

Von Leguminosen schliessen sich ausser den schon früher[2]) von mir aufgezählten Arten diesem Typus noch folgende Species an: *Astragalus orientalis*, *Onobrychis crista galli*, *Pestalozzae*, *Melilotus longifolius*, *Lupinus grandiflorus*, *arbustus*, *Galega officinalis*. Von Saxifragaceen *Mitella diphylla*, *Tellima grandiflora*, *Heuchera micrantha*, *Lythrum Salicaria*.[3]) Von Scrophularineen: *Digitalis sibirica*, *Mariana*, *eriostachys*, *gigantea*, *fulva*, *ambigua* × *purpurea*, *lutea* × *ambigua*, *nevadensis*, *dubia*, *Allonsoa Warscewiczii*.[4])

VI. Fragaria-Typus. Zu diesem durch *Fragaria sandvicensis* repräsentirten Typus gehören ausser den schon früher[5]) von mir genannten Rosaceen-Arten noch folgende: *Fragaria mexicana*, *collina*; *Rosa Lagenaria*, *hudsonica*, *pomifera*; *Agrimonia dahurica*, *odorata*, *sororia*, *repens* und ähnliche. Von Primulaceen weiter noch *Asterolinum adoense*, *Anagallis latifolia*, *parviflora*, auch var. *nana*, *indica*, *Monelli*. Von Campanulaceen: *Campanula Löfflingii*, *Erinus*, *lanceolata*, *macrantha*, *lactiflora*. Von Labiaten: *Scutellaria japonica*, *rupestris*, *alpina*, *altissima*, *Ocimum campechianum*. Von anderen Phanerogamen-Ordnungen noch folgende Arten: *Martynia lutea*, *proboscidea*, *fragrans* (schwächer karpotropisch); *Datura ceratocaula*, *fastuosa*, *Solanum tuberosum*, *haematocarpum*; *Ledum palustre*; *Passiflora gracilis*; *Borago laxiflora*, *Cuphea lanceolata*, *procumbens*; einige *Commelina*- (z. B. *C. coelestis*, *puberula*, *Karvinskyi* und ähnliche), *Tradescantia*- (z. B. *T. ciliata*, *Lyonii* und ähnliche), *Oxybaphus-*, *Allionia-*, *Cyclaminus-*, *Agapanthus-* und ähnliche Pflanzenarten[1]), dann *Venidium calendulaceum.*

---

[1]) L. c. p. 458.

[2]) L. c. p. 459.

[3]) Andere Saxifragaceen sind in meiner ersten Abhandlung (l. c. p. 459) angeführt.

[4]) Andere zu diesem Typus gehörige Pflanzenarten siehe im Biolog. Centralbl. 1891, p. 459.

[5]) L. c. p. 459.

VII. Aquilegia-Typus. Zu diesem durch *Soldanella minima* repräsentirten Typus gehören von Ranunculaceen weiter noch folgende Arten: *Aquilegia glandulosa*, *spectabilis*, *formosa;* *Aconitum Anthora*, *variegatum*, *Stoerkeanum*, *barbatum*, *uncinatum*, *cernuum*, *ochranthum*, *orientale*, *acerifolium* (schwächer); *Delphinium tricorne*, *neglectum*, *coeleste*, *Skinneri*, *decorum*, *alpinum*, *flexuosum*, *nudicaule*, *spurium*, *fissum*, *orientale*, *laxum*, *cyaneum*, *villosum*, *laxiflorum*, *Ajacis*, *intermedium*, *amoenum* und ähnliche.[2])

Von anderen Angiospermen-Ordnungen noch folgende Species: *Viola calcarata*, *palustris*, *lutea*, *Willkommii*, *caespitosa*; *Geum molle*, *rubifolium*, *rubellum*, *intermedium*, *Silene Friwaldskyana*, *Cucubalus baccifer*, *Soldanella alpina*, *pusilla*, *montana*, *minima*, *Pinguicula alpina*, *Scrophularia chrysanthema*, *incisa*, *alata*, *canina*, *Fritillaria latifolia*, *tulipiflora*, *Orsiniana*, *Hyacinthus candicans*, dann vielleicht auch *Linum catharticum*, *Solanum citrullifolium*, *Nicotiana paniculata* und ähnliche.

Von Pflanzen, deren Fruchtstiele auffallende, von den sieben soeben angeführten Typen der karpotropischen Krümmungen abweichende, zum Schutze der reifenden Frucht dienende Bewegungen ausführen, führe ich hier, indem ich auf die schon früher[3]) von mir kurz beschriebenen karpotropischen Krümmungen der Fruchtstiele von *Loasa vulcanica*, *papaverifolia* und ähnlichen, *Dodecatheon Meadia*, *integrifolium*, *Narcissus Jonquilla* und anderen verweise, nachträglich bloss *Phygelius capensis* an, dessen Blüthenstiele nach erfolgter Befruchtung der Blüthen sich bogenförmig herabkrümmen, so dass der Fruchtknoten dem Stengel näher gebracht wird und nicht mehr wie während der Anthese vertical herabgekrümmt, sondern schief oder fast horizontal gestellt ist.

Am Schlusse dieser neuen Beiträge zur Kenntniss über die Verbreitung der karpotropischen Krümmungen der Fruchtstiele bemerke ich noch, dass aus meinen Beobachtungen sich ergiebt, dass der meiner Ansicht nach vom Fruchtknoten in Folge dessen Befruchtung in die Blüthen- resp. Fruchtstiele ausgehende Impuls, durch welchen die karpotropische, der gamotropischen Krümmung meist entgegengesetzte Bewegung hervorgerufen wird, gleich nach der Befruchtung, seltener erst später[4]) erfolgt. Erst zur Zeit der Fruchtreife, wo der von der reifenden Frucht ausgehende Reiz zu wirken aufgehört hat, wird nicht selten noch eine der ersten karpotropischen Krümmung entgegengesetzte, mit der gamotropischen Krümmung meist übereinstimmende Bewegung

---

[1]) Andere hierher gehörige Pflanzen sind im Biolog. Centralbl., 1891, p. 460. angeführt.

[2]) Andere Ranunculaceen siehe l. c. p. 460.

[3]) L. c. p. 461.

[4]) z. B. in der Gattung *Agrimonia*, *Galium* und ähnlichen.

(so z. B. in der Gattung *Oxalis*, *Stellaria*, *Montia*, *Daucus* und ähnlichen) ausgelöst.

Dass an Blüthen, welche keine Frucht ansetzen oder an welchen die angesetzten Früchte bald vertrocknen und zusammenschrumpfen, die Stiele keine oder nur eine unvollständige karpotropische Krümmung ausführen, ist mehrfach beobachtet worden, doch kann diese Krümmung aus Gründen, welche ich später an einem anderen Orte anführen werde, nicht allein als eine Folge von secundärem Geschlechtsreize angesehen werden.[1]

Auffallende karpotropische Krümmungen der Fruchtstiele sind bisher, wie aus dem Vorstehenden und aus meinen früheren Publicationen und neueren Beobachtungen sich ergiebt, in folgenden Gattungen nachgewiesen worden: *Ranunculus (Batrachium)*, *Anemone*, *Aconitum*, *Delphinium*, *Clematis*, *Aquilegia*, *Isopyrum*, *Nymphaea*, *Nuphar*, *Victoria*, *Euryale*, *Reseda*, *Helianthemum*, *Viola*, *Linum*, *Rapistrum*, *Myagrum*, *Brassica*, *Eruca*, *Sinapis*, *Hirschfeldia*, *Turritis*, *Chamaeplium*, *Sisymbrium*, *Berteroa*, *Crambe*, *Ochtodium*, *Biscutella*, *Succowia*, *Cochlearia*, *Passiflora*, *Conanthera*, *Tribulus*, *Heuchera*, *Tolmiea*, *Mitella*, *Tellima*, *Epilobium*, *Calandrinia*, *Cuphea*, *Lythrum*, *Loasa*, *Trifolium*, *Arachis*, *Trigonella*, *Amphicarpaea*, *Onobrychis*, *Coronilla*, *Securigera*, *Arthrolobium*, *Phaseolus*, *Ervum*, *Pisum*, *Lathyrus*, *Lupinus*, *Melilotus*, *Astragalus*, *Anisolotus*, *Galega*, *Ononis*, *Vicia*, *Crotalaria*, *Viola*, *Epimedium*, *Chelidonium*, *Corydalis*, *Rosa*, *Fragaria*, *Dryas*, *Geum*, *Waldsteinia*, *Agrimonia*, *Potentilla*, *Coluria*, *Cotoneaster*, *Oxalis*, *Montia*, *Silene*, *Malachium*, *Cucubalus*, *Spergularia*, *Spergula*, *Moehringia*, *Sagina*, *Silene*, *Gypsophila*, *Arenaria*, *Lepyrodiclis*, *Cerastium*, *Stellaria*, *Holosteum*, *Geranium*, *Erodium*, *Pelargonium*, *Abelmoschus*, *Daucus*, *Tordylium*, *Oenanthe*, *Chaerophyllum*, *Torilis*, *Pastinaca*, *Peucedanum*, *Heracleum*, *Myrrhis*, *Athamanta*, *Pimpinella*, *Meum*, *Astrantia*, *Pančičia*, *Laserpitium*, *Lophosciadium*, *Hermannia*, *Primula*, *Cortusa*, *Lysimachia*, *Asterolinum*, *Anagallis*, *Soldanella*, *Dodecatheon*, *Cyclaminus (Cyclamen)*, *Pinguicula*, *Adoxa*, *Tussilago*, *Taraxacum*, *Venidium*, *Galium*, *Polemonium*, *Gilia*, *Linaria* (*Chaenorrhinum*), *Anarrhinum*, *Veronica*, *Erinus*, *Verbascum*, *Pentstemon*, *Mimulus*, *Leptandra*, *Nemesia*, *Scrophularia*, *Tetranema*, *Digitalis*, *Phygelius*, *Chelone*, *Collinsia*, *Gratiola*, *Scutellaria*, *Ocimum*, *Solanum*, *Nicandra*, *Nolana*, *Datura*, *Saracha*, *Nicotiana*, *Martynia*, *Wahlenbergia*, *Campanula*, *Platycodon*, *Naegelia*, *Streptocarpus*, *Borago*, *Nonnea*, *Lappula*, *Myosotis*, *Nemophila*, *Convolvulus*, *Ipomoea*, *Ledum*, *Limnanthemum*, *Villarsia*, *Asclepias*, *Vincetoxicum*, *Aristolochia*, *Oxybaphus*, *Allionia*, *Okenia*, *Dalechampia*, *Eremurus*, *Ornithogalum*, *Camassia*, *Funkia*, *Asphodelus*, *Echeandia*, *Asphodeline*, *Aloë*, *Hyacinthus*, *Galtonia*, *Uvularia*, *Allium*, *Scilla*, *Anthericum*, *Muscari*, *Paradisea*,

---

[1] Auch von Hildebrand, siehe diese Berichte, 1892, p. 340.

Agraphis, Endymion, Blandfordia, Agapanthus, Fritillaria, Lilium, Tulbaghia, Conanthera, Kniphofia, Tofieldia, Veratrum, Narcissus, Tradescantia, Commelina, Tinantia, Vallisneria, Hydrocharis, Bootia, Enalus, Ottelia, Hydrilla, Elodea, Lagarosiphon, Hechtia, Limnocharis, Hydrocleis, Pontederia, Heteranthera u. a.

Bezüglich der Verbreitung der karpotropischen Krümmung der Kelch-, Hüll- und ähnlichen Blätter bei den Phanerogamen, welche bei den meisten Pflanzen so erfolgt, dass der Kelch etc. zum Schutze der reifenden Frucht in dieselbe oder ähnliche Lage wie im Knospenzustande gelangt, sei hier nachträglich erwähnt, dass ich diese dem Fruchtschutz dienende oder die Aussaat der reifen Samen vermittelnde Bewegung ausser in den in diesen Berichten[1]) angeführten Gattungen noch auch in folgenden Familien und bei folgenden Gattungen und Arten nachgewiesen habe: Cistaceen (*Lechea thymifolia, Helianthemum,* auch an vielen *Halimium-, Tuberaria-* und *Fumana*-Arten); Caryophyllaceen (*Moenchia, Lepyrodiclis, Vaccaria, Eudianthe, Drymaria*); Ficoideen (*Telephium, Mollugo, Tetragonia, Aizoon*); Portulacaceen (*Calandrinia, Claytonia*); Sterculiaceen (*Rulingia*); Leguminosen (*Onobrychis*); Passifloraceen (*Passiflora*); Crassulaceen (*Bryophyllum, Umbilicus*); Aceraceen (*Acer*); Compositen (*Hieracium, Scorzonera, Lactuca, Taraxacum, Mulgedium, Leontodon, Calais, Sonchus, Lapsana, Hyoseris, Hedypnois, Rhagadiolus, Youngia, Crepis, Andryala, Tolpis, Chondrilla, Hypochoeris, Zacintha, Picris*); Malvaceen (*Abelmoschus, Sidalcea, Modiola, Abutilon*); Limnantheen (*Limnanthes*); Rosaceen (*Rosa, Duchesnea, Stephanandra, Cotoneaster*); Primulaceen (*Trientalis, Lubinia, Asterolinum, Anagallis, Soldanella*); Myoporineen (*Myoporum*); Apocynaceen (*Rhynchodia*); Polemoniaceen (*Polemonium, Gilia, Ipomopsis, Navarretia involucrata*); Hydrophyllaceen (*Hydrolea, Hydrophyllum, Romanzoffia*); Gentianaceen (*Chironia*); Boragineen (*Nonnea, Lindelofia, Caccinia, Lithospermum, Lycopsis*); Convolvulaceen (*Quamoclit, Calonyction, Calystegia, Pharbitis*); Solanaceen (*Nolana*); Scrophulariaceen (*Lyperia, Sphenandra, Manulea, Russelia multiflora, Anarrhinum, Melampyrum, Maurandia, Lophospermum, Collinsia, Gratiola, Celsia [Ianthe]*); Gesneraceen (*Stenogastra, Sinningia, Episcia*); Acanthaceen (*Libonia, Peristrophe, Beloperone, Goldfussia, Geissomeria, Gymnostachys, Arrhostoxylon*); Labiaten (*Scutellaria, Ajuga, Salvia, Plectranthus*); Verbenaceen (*Shuttleworthia, Spielmannia*); Ericaceen (*Kalmia, Andromeda, Rhododendron, Lyonia, Dabactina*); Plantagineen (*Plantago*); Rubiaceen, (*Allaeophania*); Nyctagineen (*Oxybaphus, Allionia*); Chenopodiaceen (*Basella*); Santalaceen (*Thesium*); Elaeagneen (*Elaeagnus*); Laurineen (*Cinnamomum*); Aristolochiaceen (*Aristolochia*); Euphorbiaceen (*Reidia,*

---

1) L. c. 1890, Heft 10, p. 347 u. f.

Dalechampia); Hydrocharitaceen (*Ottelia alismoides)*; Butomaceen (*Limnocharis)*; Liliaceen (*Paradisea, Muscari, Etheiranthus, Albuca, Smilacina, Polygonatum, Nothoscordum, Erythronium, Pancratium, Crinum, Myogalum, Dioscorea, Camassia, Eriospermum)*; Haemodoraceen (*Sanseviera,*) Pontederiaceen (*Pontederia, Eichhornia, Heteranthera)*; Iridaceen (*Tigridia, Witsenia)*; Commelinaceen (*Tinantia*); Amaryllidaceen (*Hippeastrum, Griffinia)*; Bromeliaceen (*Nidularium, Bromelia, Hoplophytum)* und ähnliche.

63. Bengt Jönsson: Siebähnliche Poren in den trachealen Xylemelementen der Phanerogamen, hauptsächlich der Leguminosen.

Mit Tafel XXVII.

Eingegangen am 27. September 1892.

Schon vor ein Paar Jahrzehnten wurde die Beobachtung gemacht, dass nicht bloss die Siebröhren, sondern auch Zellen ausserhalb des Phloëms eine Membranstructur besitzen, die in vielen Hinsichten an die sogenannten Siebfelder oder Siebplatten erinnerte. Andeutungen in dieser Richtung finden sich zwar auch in der älteren Litteratur[1]), aber eine genauere Untersuchung oder bestimmtere Andeutungen über solche Siebporen kommen doch erst in ARESCHOUG's Abhandlung über den Bau der Rinde bei *Eriobotrya japonica* vor; die Zellen zeigen hier insofern die für die Siebröhrenelemente allein angenommene charakteristische Beschaffenheit, als die Membranen von Poren mit Siebporenstructur durchbrochen sind[2]). Diese Eigenthümlichkeit, die übrigens etwas später von BORŠČOW constatirt wurde[3]), findet theilweise ihr Gegenstück in den durchbrochenen Porenfeldern, welche das Chlorophyllparenchym der succulenten Pflanzen[4]) auszeichnen, oder in den siebporenähnlichen Membranflächen, die im Blattparenchym der Cycadeen angetroffen werden, und durch welche die Parenchymzellen mit einander in Verbindung stehen[5]).

Auch RUSSOW giebt in seinen Untersuchungen über das Entstehen und die Entwickelung der gehöften Tüpfel bei Dicotylen und Gymnospermen an, dass siebähnliche Perforirung im Bastparenchym an den Radial- und Querwänden der Zellen allgemein vorkommt, und dass

---

1) SCHLEIDEN, Grundzüge, 3. Aufl. I, S. 245.

2) ARESCHOUG, Växtanatom. Studier I, S. 8.

3) BORŠČOW, Pringsh. Jahrb. Bd. VII, S. 344; vergl. Bot. Zeit. 1870, S. 305.

4) DE BARY, Vergl. Anatomie 1877, S. 124.

5) KRAUS, Pringsh. Jahrb. Bd. IV, S. 318.

Porenablagerungen ähnlicher Art sämmtliche Wände im Zellgewebe der Rindenmarkstrahlen verschiedener dicotylen Pflanzen auszeichnen, unter denen hier beispielsweise genannt werden mögen: Amentaceen, *Fraxinus*, *Syringa* u. a.[1]).

Beispiele derselben Art könnten auch die Tüpfelflächen abgeben, die in dem fleischigen Parenchymgewebe der Zuckerrübe vorkommen, und die bekanntlich mit netzförmig vertheilten, in verschiedenen Richtungen laufenden secundären Verdickungen überzogen sind, welche die primäre Membran rautenförmig zertheilen[2]). Solche sogenannten Gitterzellen sind auch unter den Parenchymzellen von *Viscum* und *Nerium* beschrieben[3]).

Besonders charakteristisch tritt diese siebporenartige Structur in den Membranen der Endospermzellen hervor, wo auch gleichzeitig die Plasmaverbindung besonders deutlich ist, und bei den niederen Pflanzen ist eine durch Plasmafäden vermittelte Vereinigung keineswegs selten. Bei den Meeresalgen sind dergleichen Siebporen nicht nur gewöhnlich, sondern auch deutlich[4]).

In letzter Zeit hat KIENITZ-GERLOFF wieder die Frage des Plasmaverbandes zwischen Pflanzenzellen aufgenommen.[5]) Er hat dabei gesucht in grösserem Umfange als andere Verfasser auf demselben Gebiet früher gethan, eine solche Verbindung innerhalb aller Pflanzengruppen, von den niedrigst stehenden zu den höchsten, nachzuweisen.

Sein Versuch ist soweit geglückt, dass er nach verschiedenen Präparationsschwierigkeiten bei beinahe allen Arten von Gewebeelementen, gleichgültig welchem morphologischen Organe sie angehören, und nicht bloss zwischen Elementen derselben Beschaffenheit und Art, sondern auch zwischen Elementen verschiedener Gewebesysteme, dergleichen Verbindungen hat nachweisen können. KIENITZ-GERLOFF glaubt, auf seine Untersuchungen gestützt, wie es übrigens andere Verfasser vor ihm ausgesprochen[6]), die allgemeine Schlussfolgerung ziehen zu können, dass sämmtliche Zellen — möglicherweise mit Ausnahme der Spaltöffnungszellen — innerhalb einer Pflanze mit einander in Plasmaverbindung stehen müssen, so lange sie nämlich lebenskräftig oder lebendig sind[7]).

---

[1]) RUSSOW, Sitz.-Ber. d. Naturf. Ges. in Dorpat. Bd. VI.

[2]) GARDINER, Arb. d. bot. Inst. zu Würzburg. Bd. III, S. 52.

[3]) BARANETZKI, Ann. des sciences nat., Botanique, sér. 7, Tome IV.

[4]) TERLETZKI, Pringsh. Jahrb. Bd. XV, S. 452; ARESCHOUG, Jemf. undersökn. öfver bladets anatomi 1878, S. 210; TANGL, Pringsh. Jahrb. Bd. XII, S. 170; HICK, Journ. of Botany 1885, S. 97; MOORE, Journ. of Lin. Soc. 1885; ERIKSSON, Bidr. till känn. om Lycopod. anatomi, 1892.

[5]) KIENITZ-GERLOFF, Bot. Zeit. 1891, S. 1.

[6]) Vergl. TANGL, GARDINER, RUSSOW l. c; SCHAARSCHMIDT, Protoplastok u. s. w., Centralblatt (1884), Separatabdruck.

[7]) KIENITZ-GERLOFF, l. c., S. 22.

Der Verfasser kommt ganz natürlich auch zur Frage über Siebporen und deren Vorkommen und glaubt in dieser Hinsicht schliessen zu können, dass Siebporen bei Zellen von verschiedener Entstehung und Natur möglich und wirklich zu finden sind, wenn überhaupt die Plasmaverbindung, nachdem secundärer Zuwachs eingetreten und eine Zeit lang fortgeschritten, beibehalten ist.

Aus dem Angeführten dürfte hervorgehen, dass die Perforirung der Zellmembranen in der angegebenen Weise gar nicht als eine nur die Siebröhren kennzeichnende Eigenschaft angesehen werden kann, besonders nachdem man nunmehr die wirkliche Natur und Bauart der Siebröhren besser kennen gelernt hat.[1] Die Perforirung bildet im Gegentheil eine ganz gewöhnliche und in den Pflanzengeweben recht oft vorkommende Erscheinung, welche natürlich mit der sich zwischen den Pflanzenzellen vorfindenden Plasmaverbindung und dem damit vereinten Stoffwechsel und Stofftransport in naher ursächlicher Verbindung steht. Jedoch haben weder KIENITZ-GERLOFF, noch seine Vorgänger immer hinreichende und völlig sprechende, praktische Beweise für die allgemeine Gültigkeit ihrer ausgesprochenen Ansicht vorlegen können. Dieses gilt für verschiedene Gebiete der Pflanzenanatomie, besonders jedoch betreffs der Xylemelemente. Sieht man deshalb von den Zellen der Holzmarkstrahlen ab, wovon KIENITZ-GERLOFF ein Beispiel anführt, so hat dieser Verfasser nur einen Fall aufzuweisen, der deutlich zeigt, wie auch Gefässe — hier ein Spiralgefäss — mit einer angrenzenden Parenchymzelle durch Plasmafäden zusammenhängen, welche die Plasmamassen der beiden Zellenelemente verknüpfen. Dieser Fall wird jedoch von einem Gefäss in sehr jungem Entwickelungsstadium repräsentirt, und soweit aus der Beschreibung hervorgeht, hinterlässt die Plasmaverbindung keine Spur in Form von Siebporen in dem fertig ausgebildeten Gefässe.[2]

LANGE hat die Entwickelung der Tracheïden und der Gefässe studirt, führt aber nichts an, was darauf hindeutet, dass er Gefässe oder Tracheïden bemerkt, deren Membranporen Siebröhrenperforirung oder Siebplatten ähnliche Bildungen aufzuweisen gehabt hätten.[3] Er hat gefunden, dass das Protoplasma, wenn es aus Tracheïden und Gefässen, welche beiden Tracheïdenelemente nach seiner Auffassung — und diese Auffassung dürfte die richtige sein — nicht streng von einander abgesondert werden können,[4] verschwindet, so wandert es in angrenzende lebende Zellen aus, wenn es nämlich nicht in den Tracheïden oder Gefässen selbst verbraucht wird, und er fügt hinzu, dass diese Auswanderung durch die Poren geschehen muss. Er bespricht aber nicht, auf welche Art dieser Transport des restirenden Plasmas bewerkstelligt wird, sondern erinnert nur an die von uns hier schon citirten Beobachtungen von RUSSOW, SCHAARSCHMIDT und KIENITZ-GERLOFF.

---

[1] FISCHER, Neue Beitr. z. Kenntniss d. Siebröhren (1886); LECOMTE, Ann. des sciences nat., Botanique, 7. sér. Tom. 10 (1889).

[2] KIENITZ-GERLOFF, l. c., S. 20.

[3] LANGE, Flora (1891) Heft IV—V, S. 393—434.

[4] Vergl. HABERLANDT, Physiol. Anatom. 1884, S. 215; STRASBURGER, l. c. S. 470 u. A.

Nach der Ansicht SCHAARSCHMIDT's ist die Verbindung zwischen Tracheïden und anderen nicht trachealen Elementen gewöhnlich und in jüngeren Geweben leicht nachzuweisen; in älteren Geweben von Xylemnatur kann eine solche Verbindung schwerlich beobachtet werden. Besonders die Xylemgefässe geben ein negatives Resultat, obgleich der Verfasser Gelegenheit gehabt hat, bei *Loranthus europaeus* Plasmastränge zwischen Gefässen und anliegenden Zellen in jüngeren Zuwachsstadien aufzufinden.[1])

Wenn man folglich nur ausnahmsweise Plasmaverbindungen zwischen Xylemelementen während des ersten Wachsthums derselben hat finden können, so vermissen wir überhaupt in der botanischen Litteratur Angaben über von solchen Verbindungen verursachte Siebporen in dem trachealen Systeme, nachdem die Elemente ihren Plasmainhalt verloren und ihre volle Entwickelung erreicht haben. Zwar könnte man zu diesen Mittheilungen ein Paar Angaben über siebähnliche Netze in den Querwänden zwischen den Gefässen bei Compositae[2]) rechnen, und SOLEREDER giebt als ein Beispiel unregelmässiger Leistenperforation an, dass der Durchbruch zwischen den Gefässelementen bei *Epacris* durch gleichlaufende Felder erzielt wird, welche zahlreiche spaltenförmige Poren besitzen, die diesen Feldern ein netzförmiges Aussehen verleihen, so dass sie neben einander geordneten Siebfeldern ähnlich werden und am besten mit den Siebplatten der Siebröhren zu vergleichen sind.[3]) Jedoch ist keine nähere Beschreibung oder Angabe über das Vorkommen von Siebporen im Holz, resp. bei Elementen von Tracheennatur in entwickeltem Zustand, gegeben, und die Handbücherlitteratur schweigt hierüber ganz. Man könnte doch begründete Ursachen haben, von Anfang anzunehmen, dass solche Siebporen nicht nur existiren, sondern recht oft vorkommen müssen, wenn überhaupt die Voraussetzung richtig ist, dass der Saftaustausch durch siebähnlich geordnete Oeffnungen in Poren vermittelt wird, denn diese müssen wohl im Allgemeinen eine merkbare Spur im secundären Zuwachs der Membran hinterlassen.

Poren mit siebartiger Punktirung innerhalb des Porenfeldes sind auch wirklich zu finden und kommen wohl auch in ziemlich grosser Verbreitung vor, wenngleich sie nicht immer so leicht unter dem Mikroskop zu

---

1) SCHAARSCHMIDT, Natur XXXI, S. 290—291.

2) SANIO, Bot. Zeit. (1863), S. 123; HARTIG, Bot. Zeit. (1859).

3) SOLEREDER, Ueber d. system. Werth d. Holzstruct. bei Dicot., Inaug.-Diss. München (1885). S. 16 und S. 163.

erkennen sind, besonders da sie nicht selten sehr klein sind und eine sehr starke mikroskopische Vergrösserung erfordern, um beobachtet werden zu können. Wir werden im Folgenden die Bekanntschaft einer Pflanzenfamilie machen, bei welcher die wohl entwickelten Gefässe und Tracheïden, wenn solche vorkommen, einen für alle Repräsentanten derselben Familie gemeinsamen Charakter bilden. Die Siebporen sind hier nicht nur besonders deutlich, sondern sind bei allen von uns untersuchten Leguminosen beobachtet. Aber auch aus anderen Pflanzenfamilien können Beispiele von Poren mit siebartiger Structur angeführt werden, und wir können schon jetzt zufügen, dass die betreffenden Poren sich nicht nur in den Querscheidewänden zwischen den einzelnen Tracheenzellen, sondern auch an den Längs- oder Seitenwänden der Tracheïden- und Gefässzellen finden.

Gehen wir in der Litteratur weiter zurück, so werden wir finden, dass eine Eigenthümlichkeit derselben Art, wie wir sie bei den Leguminosen angedeutet, vorher in einem einzelnen Fall beobachtet worden ist, obgleich diese Beobachtung von späteren Verfassern nicht beachtet worden ist. Wir finden nämlich eine kurze Mittheilung von DUTAILLY, welche den Titel: „Sur l'existence de ponctuations criblées dans le bois de la racine d'une légumineuse“ trägt; in dieser Mittheilung berichtet der genannte Verfasser, dass er in der Wurzel einer unbekannten Leguminose aus China eine anatomische Merkwürdigkeit gefunden, die darin bestand, dass an den radialen Wänden des Holzparenchyms und an den Längswänden der in demselben sparsam vertheilten Gefässe Porenablagerungen zu finden waren, mit einem Bau, der auf das genaueste mit dem der Siebplatten des Phloëms übereinstimmte.¹)

Nehmen wir besonders die in den letzten Jahren veröffentlichten Untersuchungen über die Holzstructur der Leguminosen in Betracht, so existirt dagegen nichts, was darauf hindeutet, dass die Verfasser diesem Verhältniss ihre Aufmerksamkeit zugewendet. SAUPE hat zwar eine ziemlich detaillirte Beschreibung des anatomischen Baues des Holzes bei den Leguminosen gegeben und dabei eine grosse Zahl von Gattungen sowohl wie Arten behandelt. In dieser Beschreibung wird jedoch nichts mehr mitgetheilt, als was man gewöhnlich über das Aussehen und die Beschaffenheit der porösen Ablagerungen gesagt findet: Dass die Poren grösser oder kleiner sind, dass ihre Form wechselt, und dass sie in jedem einzelnen Element spiralförmig geordnet sind u. s. w.²) Noch weniger hat JAENSCH über den vorliegenden Gegenstand mitzutheilen³); ebenso auch RHEIN in seinen „Beiträgen zur Anatomie der

---

1) DUTAILLY, Bullet. de la Soc. Linn. de Paris (1874 und 1877).

2) SAUPE, Anat. Bau d. Holz. d. Legumin. u. s. system. Werth. Inaug.-Diss., Leipzig (1887).

3) JAENSCH, Ber. deutsch. bot. Ges. (1884.) S. 268.

Caesalpiniaceen“. 1) STRASBURGER hat gleichfalls das tracheale und vasalparenchymatische System einer grossen Menge von Leguminosen recht eingehend behandelt; doch auch er schweigt über das von uns angedeutete eigenthümliche Verhalten, obgleich unter anderem der Bau der Poren, als für die Luft- und Saftleitung wichtig, deren Auseinandersetzung sich überhaupt der Verfasser besonders mit Hinsicht auf das Holz als Aufgabe gesetzt, Gegenstand einer genaueren Untersuchung ist. 2) Der Verfasser beschäftigt sich mit einer genaueren Darstellung der secundären Verdickungen bei Tracheen und Tracheïden und hebt das Vorkommen von gehöften Tüpfeln sowohl auf den Seitenwänden wie an den Scheidewänden zwischen einzelnen Tracheenelementen hervor, ohne jedoch irgendwie die Existenz einer Siebpunktirung in den gehöften Tüpfeln zu berühren. 3)

Solche Poren, wir möchten sie Poren höherer Ordnung in den grossen Hauptporen nennen, giebt es jedoch, letztere mögen einer beliebigen Art von Porenablagerung angehören, wie schon angedeutet, besonders deutlich ausgeprägt in dem trachealen System des Holzes der Leguminosen, und wir können, wenn wir überhaupt auf die Systematisirung der Tracheenelemente eingehen wollen, eine besondere Art von Tracheen unterscheiden, die als Siebporentracheen bezeichnet werden könnten. Sie sind ausserdem in verschiedenen Gruppen unter den Dicotylen zu finden. Ein Verzeichniss der Arten, die mit besonderer Rücksicht auf das hier erwähnte Verhältniss untersucht worden sind, und welche sich als eine deutliche Siebporenstructur in den Membranen der Holzelemente resp. Gefässe und Tracheïden besitzend gezeigt, legt dieses an den Tag.

Acacia lophantha Willd.
„ *scandens* Willd.
Amorpha crispa hort.
„ *crocea lanata* Wats.
„ *fragrans* Sweet.
„ *fruticosa* L.
Amyris polygama Willd.
Apios tuberosa Moench.
Astragalus alopecuroides Pall.
„ *Cicer* L.
„ *falcatus* Lam.
„ *glycyphyllus* L.
„ *Onobrychis* L.
Astragalus sulcatus L.
„ *uliginosus* L.
Baptisia australis R. Br.
„ *exaltata* Sweet.
„ *leucantha* hort.
„ *leucocephala* hort.
Caragana glomerata hort.
„ *microphylla* DC.
„ *mollis* hort.
„ *pygmaea* DC.
Clianthus puniceus Soland.
Colutea arborescens hort.
„ *cruenta* hort.

---

1) RHEIN, Beitr. z. Anat. d. Caesalpin., Inaug.-Diss. Kiel (1888).

2) STRASBURGER, Ueber den Bau und die Verricht. der Leitungsbahnen in der Pflanze (1891). S. 166—200.

3) STRASBURGER, l. c. S. 472.

Coronilla Emerus L.
„ *montana* Scop.
„ *varia* L.
Cytisus Adami hort.
„ *alpinus* Mill.
„ *capitatus* Jacq.
„ *elongatus* W. et K.
„ *hirsutus* L.
„ *Laburnum* L.
„ *purpureus* Scop.
„ *sessilifolius* L.
Desmodium canadense DC.
Edwardsia grandiflora hort.
Galega officinalis L.
„ *orientalis* Lam.
Genista decumbens Dur.
„ *radiata* Scop.
Gleditschia cassubica hort.
„ *horrida* Willd.
„ *triacantha* L.
Glycyrrhiza glabra L.
Hedysarum caucasicum hort.
„ *sibiricum* Poir.
Lathyrus ensifolius hort.
„ *latifolius* L.
„ *rotundifolius* Willd.
„ *venosus* Willd.

Lespedeza bicolor Turcz.
Lotus major Scop.
„ *tenuifolius* Rchb.
Lupinus grandifolius hort.
„ *luteus* L.
„ *perennis* L.
„ *polyphyllus* Ldl.
Medicago falcata L.
„ *sativa* L.
Melilotus altissima hort.
Onobrychis sativa Lam.
„ *Tomasini* hort.
Ononis hircina Jacq.
Orobus lathyroides L.
„ *niger* L.
„ *vernus* L.
Pisum abyssinicum hort.
Psoralea bituminosa L.
„ *macrostachya* DC.
Robinia inermis Desf.
„ *Pseudacacia* L.
„ *rosea* Mill.
„ *viscosa* Vent.
Sutherlandia frutescens R. Br.
Thermopsis fabacea DC.
„ *lanceolata* R. Br.

Ausserdem haben aus anderen Familien folgende untersuchte Arten deutliche Siebporen gezeigt:

Asclepias verticillata L.
Aesculus rubicunda hort.
Callistemon Cunninghamii hort.
Cerasus serotinus hort.

Olea europaea L.
Phylica ericoides L.
Quercus Cerris L.
Veronica Anderssonii hort.

Bei anderen zeigte sich die Siebporenstructur undeutlich und war mitunter auch bei guter Immersion und hinreichender Beleuchtung unmöglich zu unterscheiden. Sie werden jedoch hier angegeben, um die Aufmerksamkeit darauf hinzulenken, weil möglicherweise andere Individuen derselben Arten, unter anderen Verhältnissen gewachsen, oder in Folge anderer Umstände sich als bessere und deutlich entwickelte Siebporen besitzend zeigen können.

Aesculus Hippocastanum L.
Helichrysum moniliferum hort.
Hedera Helix L.
Prunus brigantinea Vill.

Quercus alba L.
„ *obtusiloba* Michx.
„ *pedunculata* L.

Weil *Cytisus Laburnum* und *Robinia Pseudacacia* die Pflanzenarten gewesen, die besonders den betreffenden Untersuchungen unterworfen worden sind, und da sie zugleich die Pflanzenformen sind, bei welchen Siebporen in den Gefässwänden zuerst nachgewiesen wurden, so sind sie der nachstehenden allgemeinen Beschreibung zu Grunde gelegt, welche diese besondere Art von Porenablagerungen als eine möglicherweise nicht selten im Holz der Holzpflanzen vorkommende Eigenthümlichkeit hervorzuheben beabsichtigt. Bei gewissen Pflanzenarten ist die Siebstructur sehr deutlich, bei anderen ist sie in Folge ungleicher Entwicklungsverhältnisse innerhalb der Zellwand weniger deutlich. In noch anderen Fällen ist sie beinahe unmerklich oder fehlt ganz und gar, oder sie ist wenigstens bei gewöhnlichen Vergrösserungen und bei Anwendung gewöhnlicher Reactionsmittel nicht zu sehen.

Jedenfalls bietet eine derartige Siebröhrenstructur im Holze einen weiteren Beweis für einen allgemeinen Zusammenhang sämmtlicher Zellen in sämmtlichen Geweben dar, so lange nämlich die Zellen sich noch in lebendem Zustande befinden, und sie darf als ein weiterer Beweis für die allgemeine Gültigkeit der von SCHAARSCHMIDT, RUSSOW u. A. ausgesprochenen Ansicht betrachtet werden, dass Plasmaverbindung zwischen den Zellen in jedem Gewebe vorkommen muss. Eine Verbindung mittels Plasmas existirt während der jüngeren Entwicklungsstadien der Zellen und kann in den secundären Veränderungen Spuren hinterlassen, die in den Membranen sowohl der Elemente des Holzes, als auch der von diesen verschiedenen Gewebearten vorkommen. In gewissen Fällen bleibt die Verbindung während des ganzen Lebens der Zellen beibehalten und ist dann mit einer deutlich markirten Membranstructur vom angegebenen Character verbunden; in anderen Fällen dagegen hört, wie bei den trachealen Elementen, der Zusammenhang in Folge des Absterbens der Zellenelemente auf, und nur die Siebporenstructur bleibt als ein deutlicher Beweis der intimen Lebensverbindung zwischen den Elementen zurück. Die Verhältnisse gestalten sich jedoch unstreitig bei verschiedenen Pflanzenarten, Gattungen und Familien ganz verschieden. In gewissen Fällen bleibt die Spur der Plasmaverbindung deutlich zurück, in anderen ist die Siebpunktirung schwach, und in wieder anderen, vielleicht in der grossen Mehrzahl der Fälle, werden alle Spuren jeder früher existirenden Verbindung zwischen den Tracheenelementen gänzlich verwischt. Die Beschaffenheit der Membran, die Art der secundären Entwickelung, sowie auch der mehr oder weniger schnell beendete und mehr oder weniger ergiebige locale Stofftransport zwischen den verschiedenen Elementen in Längs- oder Querrichtung dürfte hier von entscheidender Bedeutung sein. Gehen wir zu der speciellen Beschreibung des vorliegenden anatomischen Falles über, so wollen wir zuerst bemerken, dass der anatomische Bau des Holzes bei den Leguminosen all zu oft schon untersucht und beschrieben worden ist, als dass eine detaillirte Beschreibung desselben hier nöthig sein könnte. Hier wird deshalb nur eine orientirende Darstellung der Zusammensetzung des Holzes gegeben und im Uebrigen auf die die betreffende Frage behandelnde Litteratur hingewiesen.

Wie bekannt, nimmt im Allgemeinen das mechanische Gewebe bei den Leguminosen den Hauptheil des Holzes ein. Bei *Cytisus Laburnum* fehlt ausserdem das Libriform in dem Frühjahrsholze, während es um so reichlicher im Herbstholz repräsentirt ist, welches hauptsächlich aus einem dichten Gewebe von dickwandigen, stark lichtbrechenden Libriformzellen besteht. Diese Libriformmasse wird, im Querschnitt gesehen, von schräg verlaufenden tangentialen Gruppen von Gefässen, Tracheïden und Holzparenchym durchschnitten. Die Markstrahlen sind breit, nach innen verschmälert und werden von einer bis mehreren Reihen in radialer Richtung gestreckter Zellen gebildet. Untersucht man tangentiale und radiale Längsschnitte genauer, so findet man, wie übrigens schon aus dem vorher Gesagten hervorgehen dürfte, im äusseren Theil jeden Jahresringes meist lange, schmale Holzzellen mit stark verdickten Membranen. Ausser diesen treten in den schon früher genannten, schräg laufenden Gruppen im Holze Parenchymzellen und Gefässe hervor, von welchen die letzteren mit gehöften Tüpfeln reich versehene Membranen besitzen. In dem erst angelegten Theil des Jahresringes trifft man meist Gefässe, welche weiter als die erst besprochenen sind, aber auch ihre Membranflächen mit in Form und Grösse etwas wechselnden Poren übersät haben und die mit etwas schräg gestellten, einfach perforirten Querwänden zwischen den ursprünglich selbstständigen, später zu Gefässen vereinigten Gliedzellen versehen sind. Im primären Holze kommen wie gewöhnlich auch engere Spiralgefässe vor. Die Richtung der Poren ist in der Regel schräg gegen die Längsaxe der Gefässe; doch können sie auch mehr oder weniger quer stehen.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass das Holz bei einer überwiegenden Zahl der Leguminosen der Tracheïden entbehrt. Nach Saupe sind sie jedoch im Holze einer geringen Anzahl von Arten dieser Familie zu finden[1]), eine Anzahl, die jedoch Strasburger's anatomischen Studien über Repräsentanten derselben Familie zufolge noch weiter zu begrenzen und auf eine noch geringere Zahl einzuschränken ist[2]). *Cytisus Laburnum* gehört jedoch zu denen, deren Holz relativ weite Tracheïden besitzt, in welchen neben den Poren auch Spiralablagerungen entwickelt sind. Die Poren sind gehöfte Tüpfel,

---

1) Saupe, l. c. S. 9.

2) Strasburger, l. c. S. 200.

welche denen der Gefässe ähnlich sind, und sind sowohl an Längs- wie Querwänden zahlreich.

Das Holzparenchym begleitet immer die Gefässe und schliesst sich entweder nahe an dieselben an oder vertheilt sich auswärts in tangentialer Richtung von denselben, indem es sogenanntes metatracheales Parenchym bildet. Die Zellen bilden entweder wirkliches Holzparenchym oder machen Ersatzzellen aus. Die Porenablagerungen sind ziemlich gleichmässig über sämmtliche Flächen der Zellen vertheilt, und ihre Form richtet sich nach der Form und Art der Poren in den angrenzenden Zellenelementen, mit welchen sie communiciren; sie können folglich einfachen oder gehöften Tüpfeln ähnlich sein und zeigen übrigens sehr grosse Verschiedenheit nach Form und Aussehen.

Wie schon einleitungsweise mitgetheilt ist, beschränken sich die in der Litteratur zu findenden Angaben über Siebporenstructur bei Gefässen auf ein paar einzelne kurze Notizen. Untersucht man die verschiedenen Arten von Poren, die in so reichlicher Menge über die Flächen der Gefässe ausgestreut sind, genauer, so entdeckt man schon bei 600facher Vergrösserung einige dunklere Punkte an dem Membranhäutchen, das die Poren abgrenzt, wenn nämlich die Poren einigermassen gross und die Porenfelder weit sind — dieses jedoch unter der Voraussetzung, dass man sich schon vorher mit dem Vorkommen solcher Punktirung vertraut gemacht hat. Wird die Vergrösserung zur homogenen Immersion verstärkt, so löst sich das Bild in Felder auf, innerhalb welcher die bei der schwächeren Vergrösserung sichtbaren Punkte das Aussehen kleiner, heller gezeichneter Feldchen oder Poren gewinnen, welche im Verein den Siebplatten der Siebröhren ähnlich sind, wenngleich sie in Wirklichkeit in verschiedener Hinsicht von diesen bestimmt abweichen. Die Fig. 1, auf welche wir hier hinweisen, giebt einen Theil eines Gefässes wieder, der mit einigen grösseren, beinahe quergestellten Poren versehen ist, die sowohl von der inneren Seite des Gefässes als im Durchschnitt betrachtet sind. Fig. 2 bildet einen anderen Gefässtheil ab, der den schräg verlaufenden Trachealparenchymbändern entnommen ist. Die Poren zeigen hier in Form, Stellung und Begrenzung einige Abweichung von dem letztbesprochenen Falle. In einem Falle wie im anderen treten dieselben siebähnlichen Felder in den Poren hervor. In Folge der grösseren Tiefe und kleinen Berührungsflächen der Poren fallen in letzterem Falle die Siebfelder nicht so leicht in's Auge.

Die Tracheïdenzellen haben hier wie bei sämmtlichen Leguminosen im Hauptsächlichen dieselbe Membranstructur wie die Gefässe, wenn man nämlich von den Spiralfasern absieht, welche oft die inneren Seiten der Elemente bekleiden (vergl. Fig. 3). Gehöfte Tüpfel sind auch besonders da zu finden, wo Tracheïden die Gefässe berühren.

Wo Tracheïden an Parenchymzellen stossen, besitzen die Berührungsflächen mitunter nur einfache Poren (Fig. 3).

Die Eigenschaft der Tracheïden, jede für sich ein abgeschlossenes Ganzes zu bilden, bildet ja, wie bekannt, den Unterschied zwischen diesen Elementen und den Gefässen. Während folglich die Querwände zwischen den einzelnen Zellen der Gefässe auf die eine oder andere Art resorbirt werden und ganz oder theilweise verschwinden, bleiben dagegen die entsprechenden Wände der Tracheïden stehen. Wenn es glückt, durch einen etwas schief beführten Querschnitt eine solche Terminalwand einer Tracheïde blosszulegen, so wird man leicht dieselben Poren erkennen, wie wir sie vorher bei den Gefässen beschrieben haben, nur mit dem Unterschiede, dass die gehöften Tüpfel hier noch besser ausgebildet sind und daher noch deutlicher die besprochene Siebporenstructur zeigen. Wir erhalten ein Bild, wie es theilweise in Fig. 4 wiedergegeben ist und welches gerade einen Theil einer solchen terminalen Tracheïdenwand repräsentirt. Die Siebpunktirung ist hier nicht nur grösser und leichter unter dem Mikroskop zu unterscheiden, sondern auch relativ reichlicher in jedem Porenfeld, indem hier die Zahl der Punkte 7 bis 8, während sie bei den Gefässen nur 5 bis 6 beträgt. Dieses Verhältniss hängt natürlich mit der relativ weniger tiefen Form und grösseren Weite der Poren auf's Engste zusammen, wie es übrigens deutlich aus der in Fig. 4 gegebenen Darstellung hervorgehen dürfte.

Wenden wir uns nun der Gattung *Robinia* zu, von welcher besonders die Art *Pseudacacia* ebenso wie *Cytisus Laburnum* bei Untersuchung der vorliegenden Verhältnisse beobachtet worden ist, so stellt sich die Sache, abgesehen von den Abweichungen, welche durch die der Gattung oder Art in der Gewebestructur überhaupt eigenthümlichen Verhältnisse bedingt sind, ungefähr gleich. Strasburger hat den Holzbau dieser *Robinia*-Art sehr detaillirt beschrieben, und wir können uns deshalb in noch höherem Grade als bei *Cytisus* auf allgemein orientirende Bemerkungen einschränken und im Uebrigen auf die Darstellung des genannten Verfassers hinweisen[1]. Auch hier machen die Holzzellen die Hauptmasse des Holzes aus und nehmen besonders den später entstandenen Theil des Jahresrings ein. Betreffs der Structur ist nichts Bemerkenswerthes zu sagen. Die Gefässe treten einzeln oder in kleinen, hier und dort im Holz zerstreuten Gruppen auf. Die Gefässe des Frühlingsholzes sind am grössten. Ueberall werden sie von Parenchymzellen nebst metatrachealen Parenchymfeldern umgeben.

Saupe spricht von einem Vorkommen von Spiraltracheïden im äusseren Herbstholz[2]; Strasburger dagegen bestreitet diese Angabe[3]. Die hier vorliegenden Untersuchungen haben das Vorkommen von wirklichen Spiraltracheïden im Holze von *Robinia* bestätigt, wenngleich zugegeben werden muss, dass sie in dem von uns untersuchten Materiale sehr sparsam auftraten. Jedenfalls scheint das tracheale System hier hauptsächlich aus Gefässen zu bestehen, indem die Mehrzahl trachealer Zellenelemente sich schliesslich zu Gefässen vereinigt. Wie sich die Verhältnisse in Folge verschiedener äusserer und innerer Umstände so verändern können, dass in einem Falle Tracheïden vorkommen, in einem anderen dagegen fehlen, mag dahingestellt sein; sicher ist immerhin, dass die verschiedenen Beobachtungen gar zu deutlich die Schwierigkeit klar machen, wie viele Verfasser es thun, eine scharfe Grenze zwischen Gefässen und Tracheïden zu ziehen, besonders wenn man den verschiedenen Arten der trachealen Elemente auch verschiedene physiologische Aufgaben zuerkennen und im Vorkommen beider Arten einen Beweis für höhere Organisation sehen will. Kurz, Tracheïden können, wenn auch sparsam, bei *Robinia Pseudacacia* vorkommen, und glückt es, einer solchen habhaft zu werden, so findet man eben solche Poren wie bei *Cytisus*; sie sind jedoch etwas kleiner und ihre Siebpunktirung ist nicht so scharf ausgeprägt wie bei *Cytisus*.

---

[1] Strasburger l. c. S. 200.

[2] Saupe, l. c. S. 31,

[3] Strasburger, l. c. S. 200.

Die Gefässe können entweder, gewöhnlich, wenn sie mit Parenchymzellen zusammenliegen, einfache Poren führen oder auch dicht zusammensitzende gehöfte Tüpfel besitzen, in welchem Falle sie meistens ihren Platz neben anderen Gefässen haben (vergl. Fig. 5). Für den Bau der Siebporen der Gefässe, sowie auch der Tracheïden, sobald solche vorhanden sind, gilt dasselbe wie für die Siebporen bei *Cytisus*. Die Siebporen haben in der Regel dasselbe Aussehen und können ebenso wie bei *Cytisus Laburnum* in Grösse und Form sowie auch in Deutlichkeit der Siebpunktirung wechselnde Eigenschaften zeigen.

Weitere zum hier abgesehenen Zwecke untersuchte Arten derselben Pflanzenfamilie betreffend gilt, dass sie im Hauptsächlichen mit *Cytisus* übereinstimmen, und wenn möglicherweise einige Abweichungen vorkommen, so sind sie jedenfalls in der vorliegenden Frage von so geringer Bedeutung und so unwichtiger Natur, dass es unnöthig sein würde, hier auf eine genaue Beschreibung dieser Arten einzugehen. Wir fügen hier nur hinzu, dass bei *Genista radiata* die Siebstructur besonders in die Augen fallend war, weil die Poren besonders der trachealen Elemente sehr gross, weit und dabei auch reich an Punktirung waren; hierüber dürften übrigens die Figg. 6—7 hinreichende Erklärung geben. Fig. 6 zeigt eine Terminalwand einer Tracheïde; Fig. 7 stellt eine Gefässwand im tangentialen Längsschnitte dar.

Die übrigen, anderen Pflanzenfamilien angehörigen Arten, welche eine gleiche, wenn auch nicht immer ebenso scharf markirte siebähnliche Structur der Porenfelder wie die Leguminosen besitzen, haben, wenn man von den die Natur jeder einzelnen Art auszeichnenden Abweichungen von jedenfalls untergeordneter Bedeutung absieht, sämmtlich dieselben Siebporen im trachealen System des Holzes. In einem Falle können die Siebporen deutlich, in einem anderen weniger merkbar sein. Mitunter ist Variation bei ein und derselben Pflanze und sogar bei demselben Individuum herrschend. Gewisse Poren können deutliche Siebporen sein; in anderen Fällen kann Siebpunktirung fehlen. Wir können deshalb, die Art und Natur dieser Siebporen betreffend, auf die Beschreibung und die Abbildungen hinweisen, die schon über solche Poren bei *Cytisus* und *Robinia* geliefert sind.

Wir wiederholen jedoch, dass bei einigen Arten die Punktirung nur mit grosser Schwierigkeit zu unterscheiden war, wenn nicht stark zusammenziehende Mittel, wie Alkohol und dergleichen gebraucht wurden. Ohne solche Mittel war es mitunter unmöglich, mit voller Sicherheit zu bestimmen, ob Siebporen vorlagen oder nicht. Es wurde nämlich recht bald klar, dass besonders der Theil der Porenmembran, der die eigentliche Berührungsfläche in der Pore oder das sogenannte Porenfeld bildet, gegen längere Einwirkung von Wasser oder anderen mehr oder weniger quellenden Mitteln, wie Glycerin und anderen, empfindlich war. Hierdurch wurde die Siebporenstructur vertilgt und war oft nicht einmal bei der stärksten zugänglichen Vergrösserung sichtbar; wenn aber eine solche Membran durch Alkohol in ihren ursprünglichen Zustand zurückgeführt wird, so tritt die verschwundene Siebporenstructur wieder mit ihrem gewöhnlichen Aussehen und ihrer gewöhnlichen Schärfe hervor.

Die feinere Structur der Punktirung in den Siebporen der Gefässe und Tracheïden bei den Leguminosen ist keineswegs leicht darzulegen. Ein geeigneter Schnitt durch das Holz von *Cytisus*, d. i. ein solcher, wo eine Terminalwand einer Tracheïde mit der Schnittfläche einigermassen parallel zu liegen kommt, dürfte als erster Ausgangspunkt für die Erklärung des eigentlichen Baues der Siebporen am besten sein. Schnitte mit blossgelegten Längswänden von Gefässen zeigen zwar in der Hauptsache dasselbe, sind aber in Folge ihrer Tiefe und der kleineren Porenfelder nicht für die Beobachtung so zugänglich, wie die Poren in den Terminalwänden der Tracheïden. Werden dabei die zur Untersuchung bestimmten Schnitte vorher einer Behandlung mit Alkohol oder Alkohol und Essigsäure[1]) unterworfen, so treten die Punkte bei einer Vergrösserung, die HARTNACK's Oelimmersion Nr. 1 mit Ocular Nr. 3 entspricht, sehr deutlich hervor. Innerhalb des verhältnissmässig grossen Porenfeldes liegt eine wechselnde Anzahl gewöhnlich länglich abgerundeter Flecken, welche die bei schwächerer Vergrösserung sichtbaren Punkte repräsentiren und die sich als durch-

---

1) Die Behandlungszeit muss sich nach dem Material richten.

sichtige Theile mit bestimmter Begrenzung innerhalb der Membran des Porenfeldes bildend zeigen. Um diese Flächen und zwischen ihnen vertheilt sich der übrige Theil der Membran des Porenfeldes wie Rahmen oder Balken, die mehr oder weniger breit sein können, je nach dem Platz, der für die Siebporen nöthig ist. Nicht so selten bildet dieses Balkenwerk in der Mitte des Porenfeldes einen Knotenpunkt, von welchem Seitenbalken zu einem längs der Aussenkante der Porenfelder fortlaufenden Rande ausgehen, während die Siebpunkte concentrisch um diesen Mittelpunkt des Balkenwerkes geordnet sind. Mit Jodjodkalium oder Chlorzinkjod behandelt, bleibt das Porenfeld, soweit wir haben finden können, meistens im älteren Holze ungefärbt und siebartig durchbrochen. Dagegen hat in ein paar Fällen das Schliesshäutchen der Poren an den Seitenwänden der Gefässe eine äusserst schwache, aber doch deutliche Blaufärbung angenommen. In letzterem Falle hat sich das Siebsystem in den Poren besonders markirt gezeigt, weil die Siebpunktirung selbst ungefärbt blieb und deshalb auf dem blauen Felde deutlicher sichtbar wurde. Sonstige Färbungen, z. B. mit Corallin, Methyl- oder Anilinblau, haben sich nur so weit günstig gezeigt, dass beim Ausfällen des Farbstoffs dieser sich hauptsächlich in den Poren absetzt und durch Waschen nicht so leicht aus dem Siebsystem derselben zu entfernen ist, so dass die Punktirung leichter beobachtet und ihre Art erörtert werden kann.

Liegt ein Schnitt einige Zeit in gewöhnlichem Glycerin oder Wasser, so wird die Punktirung manchmal verwischt und kann oft nach längerer Zeit ganz verschwinden. Dieser Umstand mag erklären, weshalb die Membran des Porenfeldes oder wenigstens die Theile derselben, die die Siebpunkte am nächsten umschliessen, von Quellung hervorrufenden Reagentien angegriffen und folglich quellbar sind.

Eine Frage, die immer schwer zu lösen sein wird, ist die, ob die Siebpunkte geschlossene oder offene Stellen innerhalb des Porenfeldes sind. Verschiedene Färbungsmethoden sind versucht worden, ohne dass irgend welche ganz bestimmten Resultate erreicht worden sind. Bei in diesem Grade subtilen Dingen und einer solchen Vergrösserung, wie mit LEITZ' homogener Immersion $^1/_{12}$ und Ocular III oder mit HARTNACK's apochromatischer Linse 1,33 *mm* und Compensations-Ocular II und III, ist es immer misslich, auf diesem Wege mit voller Sicherheit die Frage zu entscheiden, besonders da ja eine irreleitende Lichtrefraction leicht das mikroskopische Bild verändern kann. Jedoch scheint es uns, nach der Erfahrung zu urtheilen, die man durch ein solches Verfahren gewinnen kann, dass zwischen Elementen desselben Systems, also zwischen Elementen trachealer Natur die Siebpunkte offen sind, während eine Punktirung, die mit Zellen in lebendem Zustande, also zwischen Tracheen und Parenchymelementen die Communication bildet, von der primären Membran, die zugleich die Begrenzung des Plasmas der Parenchymzellen ausmacht, abgeschlossen wird. Der verschiedene Farbenton, den man bei Behandlung mit z. B. Karminlösung in Siebporen zwischen zwei Tracheïden oder Gefässen und in den Siebporen zwischen einem Gefäss und einer Parenchymzelle erhält, deutet mit grösster Wahrscheinlichkeit auf das Berechtigte einer solchen Deutung der Frage hin, indem die Siebpunkte in letzterem Falle schwach tingirt werden, während im ersten Falle die Tingirung, wie es scheint, gänzlich ausbleibt. Diese Erklärungsweise dürfte übrigens am besten mit der Entstehung und Entwickelung, die sich die Siebpunktirung zu besitzen zeigt, übereinstimmen, und wir werden später finden, dass sie sich am passendsten mit der Thyllenbildung vereinen lässt, die ja einige Leguminosen besonders charakterisirt.

Wie schon angeführt, hat KIENITZ-GERLOFF in einem besonderen Falle gezeigt, dass Gefässe in jüngeren Stadien mit angrenzenden Zellen in Plasmaverbindung stehen können, und dieser Fall betraf Spiralgefässe bei *Evonymus europaeus*[1]). Eine solche Verbindung zwischen Gefässen und Zellen anderer Natur ist den vorliegenden Pflanzen keineswegs fremd, sondern kann aufgewiesen werden, wenn man das Untersuchungsmaterial zu einem Zeitpunkt wählt, wo das Cambium in voller Wirksamkeit ist, so dass folglich stets neue Holzelemente in Entwickelung begriffen sind und Gefässe und Tracheïden angelegt werden. Wird dieselbe Untersuchung dagegen in einer Zeit wiederholt, wo das Cambium ruht und folglich die Neubildung unterbrochen ist, so glückt es, soweit unsere Erfahrung reicht, nicht, dieselben Plasmafäden nachzuweisen, die in den Figg. 8—11 sichtbar sind, welche Abbildungen präparirten Schnitten aus dem Holze von *Psoralea bituminosa* entsprechen.

Psoralea bituminosa gehört zu denjenigen Leguminosen, die eine sehr deutliche Siebporenstructur in den trachealen Elementen des Holzes besitzen, und ist schon in Folge dessen für eine nähere Untersuchung über die Existenz der vorgenannten Plasmaverbindungen passend. Der besonders kräftige Zuwachs derselben um die Zeit, wo diese Untersuchung vorgenommen wurde, sowie die relative Grösse und Entwickelung der Zellenelemente tragen noch mehr bei, dieselbe für diesen Zweck besonders geeignet zu machen.

Die Präparirung der nicht allzu dünnen Schnitte, die theils Längs-, theils Querschnitte waren, wurde in gewöhnlicher Weise mittelst Jodjodkalium und concentrirter Schwefelsäure in möglichster Uebereinstimmung mit der von KIENITZ-GERLOFF angewandten Methode ausgeführt[2]). Als Färbungsmittel wurde eine mit Pikrinsäure gesättigte alkoholische Lösung von Anilinblau angewandt. Auch andere Präparations- und

---

[1]) Kienitz-Gerloff, l. c. S. 20.

[2]) Kienitz-Gerloff, l. c. S. 8.

Färbungsmethoden wurden mit grösserem oder geringerem Erfolge versucht, aber die gewonnene Erfahrung zeigte, dass diese die besten Resultate gab[1]).

In der Litteratur, die den vorliegenden Gegenstand am nächsten berührt, wird angegeben, dass die trachealen Elemente bei den Leguminosen sehr schnell entwickelt werden; hierdurch sollte natürlich der Zusammenhang zwischen dem trachealen und vasalparenchymatischen System kurz nach der Anlegung des Cambiums abgebrochen werden und die Porenstructur im Verein hiermit beinahe unmittelbar zu Stande kommen. Obgleich wir keineswegs leugnen können, dass die Entwickelung der genannten Elemente schnell genug vor sich geht, so wollen wir doch nicht unbedingt eine solche Einräumung machen[2]). Bei *Psoralea*, *Acacia* etc. geht die Gefässbildung keineswegs so schnell, sondern Gefässe sowohl wie Tracheïdenelemente behalten sehr lange ihr Plasma, ehe sie in Gefässe oder vollständig fertige Tracheïden übergehen und dadurch ihre Selbstständigkeit und Vitalität verlieren. Möglich kann sein, dass unter verschiedenen Verhältnissen und bei verschiedenen Arten innerhalb der Familie der Leguminosen auch in dieser Hinsicht Abwechselung herrschen kann.

Wählen wir einen Querschnitt durch einen Stammtheil von *Psorolea* in einem Zeitpunkt, wo die cambiale Wirksamkeit im Gange ist, und zwar einen Querschnitt, der einem Stammtheile entnommen ist, wo diese Wirksamkeit am lebhaftesten ist, so werden wir finden, dass die secundär angelegten Tracheenzellen ziemlich lange ihr Plasma behalten, obgleich dasselbe natürlich mit der Zeit reducirt wird und schliesslich nur hier und dort, vor allem in den an das Parenchym stossenden Poren in Form kleinerer Reste zurückbleibt. Das Plasma scheint durch die besprochenen Poren zu verschwinden, welche den letzten Ausgang des für andere Zellenelemente verwendbaren Restes des Plasmainhaltes der Trachealzellen zu bilden scheinen. BARANETZKI spricht sich in demselben Sinne aus, und auch JUNGNER deutet in seiner Abhandlung über die Anatomie der Dioscoreen etwas Aehnliches an[3]). Solche Reste sind übrigens von LANGE in den Gefässen verschiedener Pflanzen beobachtet worden, und dieser Verfasser führt als seine Ansicht an, dass das Plasma, wenn es verschwindet, zuletzt die Poren verlässt[4]). Dieses schliesst natürlich nicht aus, dass Plasmatheile in

---

1) Vergl. betreffs verschiedener Methoden für den Nachweis von Plasmaverbindungen ZIMMERMANN, Botan. Mikrotechnik. 1892. S. 238—241.

2) Aus SAUPE's Mittheilung (l. c.) mag angeführt werden, dass es Tracheen giebt, die lange, nachdem sie ihre volle Entwickelung erreicht, noch leben und welche erst mit dem betreffenden Pflanzentheile absterben.

3) JUNGNER, Bidrag till kännedomen om anatomien hos fam. Dioscoreae, 1888. S. 43.

4) LANGE, l. c., S. 393—434.

den Gefässen zurückbleiben können und anderwärts ihre Verwendung finden, sondern local verbraucht oder gar zerstört werden.

Während diese Resorption des Zellinhaltes fortschreitet, kommen die hier besprochenen Porenablagerungen immer deutlicher zum Vorschein. Wir haben nicht mit voller Sicherheit constatiren können, auf welche Art diese von Anfang an angelegt und weiter gebildet werden, und wir müssen deshalb diese Frage unentschieden lassen, indem wir auf BARANETZKI's Untersuchungen hinweisen, welche das Entstehen der Poren überhaupt betreffen und die den Verfasser zu der Annahme führen, dass alle Poren von Anfang an aus einem „fin réseau“ entstehen[1]. Genug, Poren werden angelegt, welche gleichzeitig mit dem secundären Zuwachs der Wände die besprochene Siebpunktirung immer deutlicher hervortreten lassen bis deutliche und wohl entwickelte Siebporen vorliegen.

Behandelt man Quer- oder Längsschnitte so wie vorher angegeben mit Jodjodkalium, mit Chlorzinkjod und mit Schwefelsäure in concentrirter Form während eines Zeitraumes, der sich natürlich nach der Consistenz und überhaupt dem Zustand des Schnittes richten muss, laugt mit Wasser aus, färbt z. B. mit Anilinblau oder Methylviolett in Wasserlösung und wäscht sie schliesslich in Wasser aus, so erhält man solche Bilder, wie die Figg. 8—10 darzustellen beabsichtigen. Sowohl das Plasma an und für sich wie die schmalen Plasmabänder, durch welche die Protoplasten mit einander in Verbindung stehen, werden dadurch stark gefärbt.

Verfolgt man die einzelnen Plasmabänder, die jedes für sich zu Poren in der Membran führen, so trifft man in der Regel auf der entgegengesetzten Seite vom angrenzenden Protoplasten ausgehende Bänder. Mit der stärksten uns zugänglichen Vergrösserung erhält das Bild ein Aussehen wie es die Fig. 11 zeigt. Plasmastränge dringen von zwei Richtungen in einander entgegengesetzte Poren ein, welche ganz vom Plasma gefüllt werden und durch kleine Zapfen andeuten wie die von uns nur hervorgehobene Punktirung innerhalb der Poren vorhanden ist. Leider hat es nicht mit voller Evidenz entschieden werden können, ob das Plasma in der einen Pore ohne Unterbrechung in das Plasma in der anderen entgegengesetzten Pore übergeht, d. h. wir können nicht das absolute Fehlen einer trennenden Primärwand beweisen, oder in diesem Falle constatiren, ob das Plasma einer Gefässzelle in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Plasma einer benachbarten Gefässzelle steht. Es scheint sich jedoch so zu verhalten, und die Bilder, die man im vorliegenden Falle erhält, erinnern vollständig an die Bilder, die man in der hierher gehörigen Litteratur gezeichnet findet, und welche das Vorhandensein einer solchen Verbindung beweisen sollen.

---

[1] BARANETZKI, Ann. des sciences nat., Botanique, sér. 7, tom. 4, p. 135.

Eine solche Plasmaverbindung zwischen jüngeren Gefässelementen kommt auch zwischen Gefäss- und Parenchymzellen vor, und man kann dieselbe während der Entwicklung der Zellen ziemlich weit verfolgen. Wir haben dieselben verfolgt, bis das Plasma nur einen Beleg auf der Innenseite der untersuchten Zellen bildete. Wir können dieses Verhalten als allgemein vorkommend und für sämmtliche trachealen Elemente bei *Psoralea bituminosa*, so lange noch das Leben anhält, als charakteristisch bezeichnen, und wir zweifeln nicht, dass das Verhältniss bei den übrigen Leguminosen dasselbe sein muss.

Die Bedeutung einer solchen unmittelbaren Verbindung zwischen sämmtlichen dem trachealen System angehörenden Elemente sowie auch zwischen diesen und dem vaso-parenchymatischen Systeme im Holze gehörigen Elementen während der Anlegung und Entwicklung der Holzelemente kann leicht eingesehen werden und ist natürlich in Uebereinstimmung mit dem Vorkommen einer gleichen Plasmaverbindung zwischen Zellen von anderer Gewebenatur zu deuten. Stoffwechsel und Stofftransport werden dadurch erleichtert, sowie auch Continuität in den Lebensphenomenen überhaupt hierdurch auf die angemessenste Art durchgeführt wird. Während der fortschreitenden Differenzirung innerhalb des Holzes werden, wie bekannt, gewisse Zellen hauptsächlich für mechanische Zwecke oder zur Aufnahme von Reservestoffen oder Nebenproducten beansprucht, gewisse andere Zellen dagegen, deren Hauptaufgabe es ist als Wasser leitende oder Wasser aufnehmende Elemente zu fungiren, gehen ganz naturgemäss in sogenannte Tracheïden über oder verschmelzen zu Gefässen, indem sie dabei jedenfalls im entwickelten Zustand ihren lebenden Inhalt verlieren. Zwischen den Gefässzellen kommt eine von jedem Hinderniss befreite Communication dadurch zu Stande, dass die Querwände ganz oder theilweise verschwinden. Zwischen Tracheïden untereinander und zwischen Tracheïden und Gefässen ist eine solche offene Verbindung ausgeschlossen, indem die primäre Membran ganz zurückbleibt und möglicherweise die Wassersteigung und Wasserströmung moderirt, oder aber, es wird eine unmittelbare Verbindung zwischen den trachealen Elementen durch diese siebähnlich vertheilten Durchbohrungen ermöglicht, welche die sogenannten Siebporen der Tracheïden und Gefässe charakterisiren, diese mögen sich an den Längswänden der Elemente befinden oder an den Terminalwänden der Tracheïden auftreten. Es ist wohl keinem Zweifel unterworfen, dass diese Poren, wenn sie tracheale Elemente mit einander verbinden, durch ihre Siebstructur wenigstens in gewissem Grade auf den Saft- und Luftwechsel Einfluss üben, besonders, da ihre Anzahl bedeutend ist und jede Siebpore eine gewisse Zahl von Durchlöcherungen besitzt. Anderseits wird hierdurch die Grenze zwischen Gefässen und Tracheïden noch schwächer, falls man wirklich gegründete Ursache hat eine scharfe Grenze zwischen beiden Arten von Tracheen zu ziehen, worüber man jedoch berechtigten Zweifel hegen kann, wenn man die Litteratur, die diese anatomischen Verhältnisse behandelt, näher untersucht (vergl. SOLEREDER, SANIO, l. c. u. A.). Jedenfalls ist es nicht entfernterweise gerechtfertigt, die Grenze so zu markiren, dass eine Arbeitstheilung darauf gegründet werden kann.

Gegen Parenchymzellen dagegen bleiben die Poren aus leicht einzusehenden Gründen geschlossen. Aber die Siebstructur muss auch hier für den Saftaustausch, der sicherlich zwischen Parenchym und Gefässen im Holze vorkommt, ihre Bedeutung haben, um nicht von der Thyllenbildung zu sprechen, die dadurch unstreitig erleichtert wird. Wir möchten nicht weiter auf diese Dinge eingehen, da uns experimentelle Unterlagen besonders bezüglich des Saftaustausches fehlen. Wir verzichten auf theoretische Speculationen, wollen aber doch ein wenig die Thyllenfrage berühren, da es von Interesse sein dürfte zu erwähnen, dass, wenn Thyllen in einer Pore entstehen, besonders in einer, die durch einen Balken in zwei Abtheilungen getheilt ist, zwei Thyllenzellen aus einer Pore, eine aus jeder Hälfte des Porenfeldes hervordringen können. Sie können sich entweder von einander unabhängig entwickeln, oder es kann auch eintreffen, dass der zwischenliegende Balken nach und nach aufgelöst wird, so dass die beiden ursprünglich selbstständigen Thyllenzellen zu einer einzigen grösseren zusammenwachsen. Wendet man dieses Beispiel auf die Siebpunktirung der Siebporen an, so darf man wohl annehmen, dass die Anregung zur Thyllenbildung von den Stellen auf dem Porenfeld, die der Punktirung entsprechen und wo die abschliessende Membran am dünnsten ist, ausgeht, und dass sie später auf das Porenfeld im Ganzen übergeht. Die Siebpunktirung ist zu fein, um wenigstens mit den uns zugänglichen optischen Hülfsmitteln entscheiden zu können, ob wirklich solche Anregungen von den Pünktchen in den Siebporen ausgehen aber als ganz unwahrscheinlich kann eine solche Annahme nicht aufgefasst werden, um so mehr, wenn man ausserdem bedenkt, dass die Thyllenzellen, die unter gewissen Umständen bei einigen Leguminosen in so reichlicher Menge auftreten, nach den charakterisirenden mikrochemischen Reactionen zu urtheilen, unter Verjüngung der Membrantheile, die die Begrenzung nach innen gegen die an die Parenchymzellen stossenden Gefässe bilden, auswachsen. Ausserdem können sie sich dabei auf einer grösseren Basis ausbreiten, als sie ursprünglich besitzen, und sind folglich nicht von Anfang an als ganz einfache Ausbuchtungen einer älteren Membran zu betrachten[1]).

---

[1]) MOLISCH, Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, Mathem.-naturw. Cl. XCVII, Abth. I, 1888; PRAËL, Pringsh. Jahrb. XIX, 1888, S. 1. (Vergl. Unters. üb. Schutz- u. Kernholz d. Laubb. S. 64—65.)

Zuletzt muss erwähnt werden, dass auch an den Zellen in dem innerhalb der Gefässe durch Thyllenbildung hervorgerufenen Gewebe das Vorkommen von Siebporen constatirt werden konnte, sowohl bei *Cytisus Laburnum* wie bei *Robinia Pseudacacia.* Hierbei ist zu bemerken, dass die Poren einfach und die Siebpunktirung nicht scharf markirt war.

Wir haben also das Vorhandensein einer Membranstructur innerhalb des trachealen Systems, die an die Perforirung der Siebröhren erinnert und gewissermassen mit derselben übereinstimmt, nachgewiesen, und zwar sind diese Membranstructuren nicht nur den Leguminosen eigen, sondern sie kommen auch anderen phanerogamen Pflanzen zu. Wir können es deshalb schliesslich nicht unterlassen, hervorzuheben, dass, wenn man in unseren Lehrbüchern von verschiedenen Arten von trachealen Elementen, von ungleichartig ausgebildeten und in wechselnder Weise entstandenen Gefässe redet, auch diese Art trachealer Elemente, die am besten als Siebporentracheïden oder Siebporengefässe bezeichnet werden dürfen, als für die Tracheen überhaupt und für die Tracheenbildung charakterisirende, berücksichtigt werden muss.

Lund, den 1. Juli 1892.

Erklärung der Abbildungen.

Für die Originalzeichnungen zu der Tafel XXVII gilt betreffs der Aufnahmen Fig. 1—7. Apochromatische Linse 1,33 *mm* und Compensations-Ocular II (HARTNACK). Fig. 8—10. Immersion 8, Ocular I (NACHET). Fig. 11. Homogene Immersion $^1/_{12}$, Ocular III (LEITZ). Alle Figuren wurden bei der lithographischen Wiedergabe um $^1/_6$ verkleinert.

Fig. 1—2. *Cytisus Laburnum.* Längswände eines Gefässes mit siebförmig ausgebildeten Poren.
Fig. 3—4. *Cytisus Laburnum.* Längs- und Querwände einer Tracheïde.
Fig. 5. *Robinia Pseudacacia.* Siebporen in der Gefässwand.
Fig. 6—7. *Genista radiata.* Längs- und Querwände einer Tracheïde.
Fig. 8—11. *Psoralea bituminosa.* Längs- und Querschnitte präparirter Gefässe und Gefässtheile, um die Plasmaverbindungen zu zeigen.

64. G. de Lagerheim: Trichophilus Neniae Lagerh. n. sp., eine neue epizoische Alge.

Eingegangen am 30. September 1892.

Es ist eine interessante Thatsache, dass es Algen giebt, welche in ihrem Vorkommen ausschliesslich an gewisse lebende Thiere gebunden sind. Einige derselben leben in einer mutualistischen Symbiose mit den Thieren[1]); dieselben sollen hier nicht weiter berücksichtigt werden. Andere sind parasitisch und können ihren Wirthen schädlich sein, und schliesslich giebt es noch einige, welche nur epizoisch sind. Als eine parasitische Form ist z. B. *Dermatophyton radicans* Pet.[2]), welches am Rücken von *Emys europaea* wächst, anzusehen.

Zu den epizoischen Algen, welche an bestimmte Thierarten gebunden sind, wären zu rechnen *Cladophora ophiophila* Magn. et Wille[3]) auf *Herpeton tentaculatum*, *Characium Hookeri* (Reinsch) Hansg.[4]) auf *Cyclops*, *Ch. Debaryanum* (Reinsch) Toni[5]) auf Entomostraceen, *Trichophilus Welckeri* Web. Boss. und *Cyanoderma Bradypodis* Web. Boss auf *Bradypus*, *C. Choloepodis* Web. Boss. auf *Choloepus*[6]) und schliesslich *Epicladia Flustrae* Reinke auf *Flustra foliacea.*[7])

Diesen Beispielen kann ich jetzt ein neues hinzufügen. Als ich im September 1889 auf der Weltausstellung in Paris mir die schöne

---

[1]) Ob *Chroococcus Raspaigellae* Hauck und *Oscillatoria Spongeliae* Schultze hierher gehören, kann ich nicht entscheiden.

[2]) Tagebl. d. 59. Vers. deutsch. Naturf. in Berlin 1886.

[3]) Sitzungsber. d. Ges. Naturf. Fr. zu Berlin, 20. Juni 1882.

[4]) Prodr. Algenfl. Böhm., S. 123, *Dactylococcus Hookeri* Reinsch Contr. Algol. Fungol. t. II.

[5]) Syll. Alg. I, S. 628; *Dactylococcus Debaryanus* Reinsch Contr. Algol. Fungol. S. 78.

In einem Tümpel bei Puente de Chimbo (Ecuador, prov. de Chimborazo, tropische Region) fand ich im August vorigen Jahres sämmtliche Mosquito-Larven so dicht mit einem *Characium* besetzt, dass sie grün erschienen. Die Exemplare, die ich davon einsammelte, gingen leider verloren, so dass ich nichts näheres über diese epizoische Alge berichten kann.

[6]) Natuurk. Verh. v. d. Holl. Maatsch. d. Wet., 3. Verz., V. Deel, 1. stuk. Haarlem 1887.

Trichophilus Welckeri und *Cyanoderma Bradypodis* kommen auch in Ecuador vor. Ich fand sie an den Haaren eines *Bradypus infuscatus*, der an der Küste von Ecuador geschossen war und jetzt im hiesigen zoologischen Museum aufbewahrt wird.

[7]) Diese Berichte, Jahrgang 1888, Band VI, Heft 7.

Sammlung von äquatorianischen Schnecken des Herrn AUGUSTE COUSIN in Quito ansah, bemerkte ich, dass fast sämmtliche Exemplare einer *Nenia (Clausilia)* mit dunkelgrünen Flecken auf der oberen Seite versehen waren. Ich vermuthete in diesen Flecken eine Alge und beschloss die Natur derselben in Ecuador näher zu erforschen.

In Ecuador begegneten mir aber so viele neue Sachen, dass ich bald die kleine grüne Schnecke ganz vergass. Erst im vorigen Monat wurde ich durch einen Zufall wieder daran erinnert. Als ich bei San Jorge (prov. de Pichincha, temperirte Region) nach Pilzen suchend einen alten Baumstrunk umkehrte, fand ich unterhalb desselben die *Nenia* in einem lebenden Exemplare. Trotz eifrigen Suchens von mir und anderen konnte kein zweites Exemplar davon aufgetrieben werden. Es wurde mir aber erzählt, dass diese Schnecke in der Regenzeit häufig erschiene und immer eine grüne Farbe hätte. In Quito, von meiner Excursion zurückgekehrt, suchte ich sofort Herrn COUSIN auf, der mir sogleich seine Sammlungen von äquatorianischen Landschnecken zur Verfügung stellte. Ich fand in denselben die grünfleckige *Nenia* von der Pariser Ausstellung wieder. Es war offenbar eine andere, wenn auch nahe verwandte Art als die von mir bei San Jorge aufgefundene. Herr COUSIN hatte sie in sehr vielen Exemplaren aus San Nicolas (Landgut des Herrn A. GACHET, prov. de Pichincha, tropische Region) erhalten.[1] Alle Exemplare, die lebend eingesammelt waren, zeigten die dunkelgrünen Flecken auf der oberen Seite des Gehäuses.

Die mikroskopische Untersuchung dieser Flecken bestätigte meine Vermuthung, dass sie von einer Alge verursacht waren, und dass diese Alge auf beiden *Nenia*-Arten dieselbe war.

Die Alge bildet eine zweite Species der bis jetzt monotypischen Gattung *Trichophilus* Web. Boss.[2]), *T. Neniae* n. sp. Dieses Genus wurde kürzlich von Frau WEBER VAN BOSSE aufgestellt und in einer sorgfältig ausarbeiteten Monographie näher beschrieben. Die einzige Art, *T. Welckeri* Web. Boss., kommt an den Haaren von Faulthieren vor. *T. Welckeri*, welcher seine nächsten Verwandten in den Gattungen *Periplegmatium* Kütz. (*Entocladia* Reinke), *Epicladia* Reinke, *Gongrosira* Kütz. und *Trentepohlia* Mart. haben dürfte, bildet unregelmässig verzweigte, septirte Fäden, die zuweilen zu einer unregelmässigen Zellscheibe zusammenfliessen. Die Zellen sind im Allgemeinen isodiametrisch, 18—20 μ dick und mit dicker Membran versehen. Die Chromatophoren sind rein grün, scheibenförmig und ohne Pyrenoide.

Stärke wird nicht gebildet. Die Zoosporangien sind von derselben

---

[1] In der malakozoologischen Sammlung des hiesigen zoologischen Museums kamen keine aequatorianischen *Nenia*-Arten vor, so dass ich nichts weiteres über die Verbreitung der grünfleckigen Arten in Ecuador angeben kann.

[2] Étude sur les Algues parasites des Paresseux, S. 10, Taf. I, II (Sep. aus Naturk. Verh. v. d. Holl. Maatsch. d. Wet., 3. Verz., V. Deel, 1 stuk, Haarlem 1887).

Grösse oder etwas grösser und mehr abgerundet als die vegetativen Zellen. Die Zoosporen (grössere und kleinere) werden durch ein Loch in der Zoosporangien-Wand entleert.

Mit dieser Alge zeigt nun die Alge auf *Nenia* grosse Uebereinstimmung. Die Fäden sind in derselben Weise verzweigt, fliessen aber viel mehr als bei *T. Welckeri* zu einem Pseudoparenchym zusammen. Die Zellen dieses Pseudoparenchyms sind eckig, jene der nicht mit einander verwachsenen Zweige länglich oder fast isodiametrisch. Ihre Breite beträgt 4—6 μ und ihre Länge 6—10 μ; sie sind demnach bedeutend kleiner als jene von *T. Welckeri.* Die Zellmembran ist nicht aussergewöhnlich dick wie bei *Trichophilus Welckeri*; sie zeigt mit Chlorzink-Jod eine ausserordentlich schnelle und deutliche Cellulosereaction. Das rein grüne Chromatophor scheint muldenförmig zu sein. Bei *T. Welckeri* sollen die Chromatophoren die Gestalt sehr kleiner Scheiben haben. Es scheint mir jedoch, dass diese Angabe der Bestätigung bedürftig ist, denn die Methode[1]), nach welcher die Form der Chromatophoren nachgewiesen wurde, ist nicht einwandsfrei. Ein Pyrenoid konnte ich im Chromatophor wenigstens nicht sicher nachweisen. Stärke scheint nicht gebildet zu werden. Die Sporangien, welche immer intercalar sind und sowohl in dem Pseudoparenchym als in den freien Zellfäden gebildet werden, sind rundlich oder etwas eiförmig und immer grösser als die vegetativen Zellen; ihr Durchmesser beträgt 12—14 μ. Die Zoosporen, die ich leider nicht beobachtet habe, werden durch ein rundes, kleines Loch in der Sporangienmembran entleert. Dauersporen habe ich bei *T. Neniae* n. sp. nicht angetroffen. *Trichophilus Neniae* n. sp. unterscheidet sich demnach von *T. Welckeri* Web. Boss. durch das regelmässigere Verwachsen der Verzweigungen zu einem Pseudoparenchym, durch die viel kleineren Zellen und durch die verhältnissmässig grösseren Zoosporangien; schliesslich ist der Standort ganz verschieden.

Es ist nicht unmöglich, dass *T. Neniae* n. sp. eine weite Verbreitung in wärmeren Gegenden hat; auch wäre die Aufmerksamkeit auf andere Landschnecken, die in ihrer Lebensweise den Nenien ähneln, zu richten. Vielleicht würde schon ein Durchsehen einer grösseren Landschnecken-Sammlung zur Entdeckung von neuen epizoischen Algen führen.

Das constante Vorkommen von nicht parasitischen Algen auf gewissen Thieren dürfte nicht ohne irgend welche Bedeutung für das Thier (und für die Alge?) sein. Es scheint mir nämlich, dass hier ein

---

1) Weber v. Bosse, l. c. S. 12. „En pressant légèrement sur le couvre-objet, les parois de la cellule se déchirent et la matière verte s'en échappe. On peut alors voir, à l'aide d'une lentille de $^1/_{12}$ d'immersion à l'huile de Zeiss, que la couleur verte est liée à de très petits chromatophores discoïdes.“

interessanter Fall von schützender Verkleidung vorliegt. Ein ähnliches bekanntes Beispiel ist der Meereskrebs *Hyas*, der dicht mit Algen bedeckt ist und der, wenn er sich unter den Algen am Meeresboden aufhält, sehr schwer zu entdecken ist.

Mikrobiologisches Laboratorium der Universität Quito,
6. August 1892.

Nachtrag.

Seitdem ich obige Mittheilung abgesandt hatte, bekam ich von Herrn COUSIN eine dritte Species von *Nenia* aus Napo (Ecuador, prov. del Oriente, tropische Region), welche denselben grünen Ueberzug als die vorher untersuchten Specimina zeigte. In der That war der Ueberzug auch von *Trichophilus Neniae* verursacht, der demnach in der tropischen und subtropischen Region verbreitet sein dürfte. Die Untersuchung der *Nenia* aus Napo führte zu dem wichtigen Ergebniss, dass *Trichophilus Neniae* ziemlich tief in die Substanz des Schneckengehäuses eindringt und somit sich ebenso verhält wie *T. Welckeri*, der zu den „Algues perforantes“ gehört. *T. Neniae* scheint aber auch mehr oder weniger oberflächlich wachsen zu können, denn an den Nenien aus San Jorge und San Nicolas konnte ich ein Eindringen der Verzweigungen, wenigstens mit Sicherheit, nicht beobachten.

19. August 1892.

65. G. de Lagerheim: Die Schneeflora des Pichincha.

Ein Beitrag zur Kenntniss der nivalen Algen und Pilze.

Mit Tafel XXVIII.

Eingegangen am 7. October 1892.

Die Gipfel der höheren Vulcane in Ecuador sind alle von ewigem Schnee bedeckt. Dieser Schnee ist hart wie Eis und wird in Ecuador „nieve de piedra“ im Gegensatz zu dem vergänglichen genannt. Da in den arktischen Gegenden auf ähnlichem Schnee eine ganze Reihe von niederen Pflanzen beobachtet worden ist[1]), so war es a priori wahrscheinlich, dass auch in Ecuador auf dem ewigen Schnee pflanzliches Leben sich entwickelt hatte. Diese Vermuthung wurde mir zur Gewissheit, als mir R. P. L. SODIRO mittheilte, dass er rothen Schnee auf dem Pichincha beobachtet hätte, und als ich durch den Gouverneur der Provinz Chimborazo, Don PEDRO LIZARZABURU, erfuhr, dass rother Schnee keine Seltenheit auf dem Antisana ist.[1] Da die Beleuchtungsverhältnisse etc. in den nordischen Gegenden von jenen unter dem Aequator ja sehr verschieden sind, und da es sich gezeigt hat, dass auch an naheliegenden Schneemassen die Flora eine ganz verschiedene Zusammensetzung haben kann[2], so erschien es mir interessant, die Schneeflora Ecuadors einer näheren Untersuchung zu unterwerfen.

---

[1]) S. BERGGREN, Alger från Grönlands inlandis (Öfvers. af Kongl. Vet.-Akad. Förh. 1871, Nr. 2) Stockholm 1871.

Den Antisana zu besuchen habe ich bis jetzt keine Gelegenheit gehabt. Da meine Kräfte durch ein neunmonatliches Sumpffieber sehr herabgesetzt waren, so konnte ich auch nicht den wenig entfernten ewigen Schnee auf dem Pichincha an Ort und Stelle untersuchen. Ich sandte deshalb in den ersten Tagen dieses Monats den Gärtner des hiesigen botanischen Gartens, mit genauen Instructionen versehen, dorthin.

Er brachte mir ein reiches Material von zehn verschiedenen Schneefeldern in grossen Flaschen herunter. Da die Flaschen sehr gut in Paramo-Gras verpackt waren, so bekam ich die Schneeproben in zum grossen Theile noch festem Zustande. Sie wurden sofort mikroskopisch untersucht. Nach dem Schmelzen des Schnees habe ich den Bodensatz sehr sorgfältig durchsucht, und zwar mit recht nennenswerthem Resultate.

Fünf von den Schneefeldern hatten eine sehr deutliche rosenrothe Farbe. Ich glaubte deshalb in den von diesen entnommenen Proben *Sphaerella nivalis* (Bau.) Sommerf. zu finden; bei näherer Untersuchung stellte es sich aber bald heraus, dass die im Schnee sehr zahlreich vorhandenen rothen Kügelchen nicht zu dieser, sondern zu anderen Volvocineen gehörten. Die Hauptmenge der im rothen Schnee vorhandenen Pflanzen setzt sich aus drei neuen Chlamydomonaden zusammen, *Chlamydomonas sanguinea* n. sp., *Chl. asterosperma* n. sp., und *Chl. glacialis*

V. B. Wittrock, Om snöns och isens flora, särskildt i de arktiska trakterna (A. E. Nordenskiöld, Studier och forskningar föranleda af mina resor i höga norden) Stockholm 1883.

G. Lagerheim, Bidrag till kännedomen om snöfloran i Luleå Lappmark (Botaniska Notiser 1883, Häft 6). Lund 1883.

Anhangsweise will ich hier erwähnen, dass ich im August 1888 im Heuthal im Oberengadin rothen Schnee beobachtete; in demselben wurde nur *Sphaerella nivalis* (Bauer) Sommerf., aber sehr reichlich, gefunden.

[1] Es wäre jetzt am Platze die Angaben in der älteren Litteratur über das Vorkommen von rothem Schnee in den Anden zusammenzustellen; da mir aber diese Litteratur nicht zugänglich ist, so muss ich dies einem anderen überlassen.

[2] Vergl. Lagerheim, l. c. S. 233.

n. sp.; vielleicht kommt noch eine vierte Art mit den oben genannten drei gesellig vor.

Die Entwickelungsgeschichte dieser Schnee-Algen ist, soweit ich sie ermitteln konnte, folgende:

Chlamydomonas sanguinea n. sp.

ähnelt in gewissen Stadien so sehr *Sphaerella nivalis* (Bau.) Sommerf., dass ich zuerst glaubte, diese gemeine Schnee-Alge vor mir zu haben. Ebenso wie bei dieser Alge war bei *Chl. sanguinea* das vegetative unbewegliche Stadium das häufigste. Es sind genau kugelige Zellen von verschiedener Grösse (8—40 μ), die einen blutrothen Inhalt und eine farblose, ziemlich dünne, glatte Membran haben. Die äusserste Schicht der Membran scheint verschleimt zu sein; es haften nämlich fast immer eine Menge kleinster Sand- und Lava-Partikel an den Zellen. Die Hauptmasse des Haematochroms scheint in der Mitte der Zelle angehäuft zu sein. Möglich ist es aber auch, dass die sehr dunkle Farbe des Zellencentrums durch dort vorhandenes Chlorophyll verursacht ist. Peripherisches Chlorophyll kommt nicht vor. Eine weitere innere Structur der Zellen lässt sich nicht beobachten. Das Haematochrom, welches eine blutrothe Farbe (genau dieselbe Nüance wie bei *Sph. nivalis* (Bau.) Sommerf.) besitzt, wird durch Jod so tief blau gefärbt, dass der Zellinhalt fast schwarz erscheint.

Diese Zellen entwickeln sich in folgender Weise:

Wenn sie eine gewisse Grösse (wenigstens 24 μ) erlangt haben, wird die äussere, zum Theil verschleimte, todte Membranschicht gesprengt, und durch den so entstandenen Riss zwängt sich der Inhalt, von der inneren, dünnen Membranschicht dicht umgeben und langsam an Grösse zunehmend, heraus (Taf. XXVIII, Fig. 1, 2). Das Grösserwerden der sich verjüngenden Zelle dürfte auf Wasseraufnahme beruhen, denn man erkennt in derselben das Entstehen von Vacuolen, wovon früher nichts zu sehen war. Durch wiederholte Zweitheilung entstehen jetzt in den verjüngten Zellen 8, 16 oder 32 kleine ovale Zellen, die sich mit einer dünnen Membran umgeben (Fig. 3, 4). Die Tochterzellen nehmen allmählich an Grösse zu, wodurch die dünne Membran der Mutterzelle gedehnt und schliesslich aufgelöst wird. In Freiheit gelangt, wachsen die Tochterzellen weiter, wobei sie sich mehr und mehr abrunden. Ob sie schliesslich Schwärmer bilden, oder ob sie schliesslich in das Stadium übergehen, von welchem ich ausging, kann ich nicht sagen. Vielleicht würde man sie am besten als eine Art Dauerschwärmer bezeichnen, d. h. Schwärmer, die nicht zum Schwärmen gekommen sind, sondern schon in der Mutterzelle liegend sich mit einer Membran umgeben. Möglich ist, dass sie in der Mutterzelle sehr kurze Zeit einige Bewegungen machen; darauf deutet der Umstand, dass sie oft ziemlich unregelmässig in der Mutterzelle angeordnet sind. Ihre

Membran ist aber sehr dünn, farblos und glatt. Im Zelleninhalt bemerkt man mehrere Vacuolen. Das Chlorophyll, von Haematochrom verdeckt, hat eine centrale Lage und unregelmässig sternförmige Gestalt.

Ausser diesen unbeweglichen Zellen habe ich noch Schwärmer beobachtet, die unzweifelhaft zu dieser *Chlamydomonas* gehören, denn die übrigen im Schnee vorkommenden Arten waren ziegelroth, wogegen die oben beschriebenen unbeweglichen Zellen, sowie die Schwärmer blutroth waren und genau denselben inneren Bau zeigten. Leider konnte ich ihre Entstehung aus den kugeligen, unbeweglichen Zellen mit Sicherheit nicht verfolgen, finde es aber sehr wahrscheinlich, dass sie in derselben Weise wie die oben unter dem Namen von Dauerschwärmern beschriebenen, unbeweglichen, ovalen Zellen entstehen. Dafür spricht, dass die jungen Schwärmer dieselbe Gestalt und denselben Inhalt als jene Zellen haben. Die schwärmenden Individuen von *Chlamydomonas sanguinea* n. sp. (Fig. 6—8) haben eine ovale Gestalt und sind 14—20 μ breit und 26—36 μ lang. Sie sind von einer gelatinösen, farblosen Membran umgeben, die an den Seiten der Schwärmer dünn ist, an den Enden derselben aber gewöhnlich nicht unbedeutend dicker ist.

An dem einen Ende des Schwärmers bemerkt man zwei nicht sehr deutliche Röhrchen, welche die Membran durchsetzen und durch welche die beiden langen Cilien hinaustreten. Der Zellinhalt ist blutroth und zeigt eine centrale, zackige Masse, welche wohl das vom Haematochrom verdeckte Chromatophor ist. Einige Vacuolen sind ebenfalls öfters zu beobachten; pulsirende Vacuolen konnte ich nicht entdecken. Die Bewegungen der Schwärmer (mit dem cilientragenden Ende nach vorne) sind ziemlich schwerfällig. Die Schwärmer von *Chlamydomonas sanguinea* n. sp. sind von jenen von *Sphaerella nivalis* (Bau.) Sommerf. verschieden. Diese sind birnenförmig, ihr vorderes Ende ist viel schmäler als das hintere und mit einer gleichmässig weit abstehenden Membran versehen. Leider existiren keine Abbildungen oder Beschreibungen des Schwärmerstadiums von *Sphaerella nivalis* (Bau.) Sommerf. aus neuerer Zeit, sondern man muss sich an jene von SHUTTLEWORTH und PERTY[1]) halten.

Vorausgesetzt, dass die PERTY'sche Abbildung naturgetreu ist, gehört die „Blume des Schnees“ des Pichincha nicht zu *Sphaerella nivalis* (Bau.) Sommerf., sondern ist eine Art der Gattung *Chlamydomonas* Ehrenb. Leichter zu entscheiden wäre die Frage, wenn die Zygosporen von *Chl. sanguinea* bekannt wären, aber nach diesen habe ich vergeblich gesucht. Ich setze nämlich voraus, dass sie eine besonders

---

1) R. J. Shuttleworth, Nouvelles observations sur la matière colorante de la neige (Bibl. univ. de Genève) 1840.

M. Perty, Zur Kenntniss kleinster Lebensformen etc. Bern 1852.

Wittrock, l. c. S. 107, Taf. 3, Fig. 4.

sculptirte Membran haben wie *Sphaerella nivalis* (Bau.) Sommerf., *Chlamydomonas lateritia* (Wittr.) Lagerh., *Chl. asterosperma* n. sp., *Chl. glacialis* n. sp. und mehrere in Teichen und Regenwasserpfützen vorkommende Arten.[1]) Solche Zellen habe ich aber bei *Chl. sanguinea* niemals gefunden.

Ehe ich zur Beschreibung der übrigen von mir beobachteten nivalen Chlamydomonaden übergehe, will ich noch erwähnen, dass ich in zwei der Proben rothen Schnees ziemlich zahlreich kugelige Zellen gefunden habe, die vielleicht in den Entwickelungskreis von *Chl. sanguinea* gehören.

Der Zellinhalt hat genau dieselbe Farbe als jener dieser Alge, aber die Zellen sind im Allgemeinen kleiner und haben eine sehr dicke Membran. Aehnliche Zellen, jedoch grösser, (bis 60 μ) hat WITTROCK[2]) beobachtet und zählt sie zu *Sphaerella nivalis* (Bau.) Sommerf. Vielleicht repräsentiren sie einen selbstständigen Organismus. Schliesslich sei noch erwähnt, dass ich eine verjüngte Zelle von *Chl. sanguinea* fand, die mit den noch jungen Sporangien einer Chytridiacee besetzt waren. Vermuthlich war es *Chytridium Chlamydococci* A. Br., das auf *Sphaerella nivalis* vorkommt.

Die zweite *Chlamydomonade*, welche beitrug einigen Schneemassen auf dem Pichincha eine rothe Farbe zu verleihen, war

Chlamydomonas asterosperma n. sp.

Von dieser Art habe ich nur unbewegliche vegetative Zellen und Zygosporen, aber keine Schwärmer beobachtet. Die unbeweglichen vegetativen Zellen sind genau kugelig, 8—24 μ im Diameter und mit dünner, farbloser, glatter, nicht oder nur wenig verschleimter Membran versehen. Ihr Inhalt ist ziegelroth. Sie sind demnach leicht von den entsprechenden Zellen von *Chl. sanguinea* n. sp. zu unterscheiden. Das ziegelrothe, durch Jod tiefblau werdende Haematochrom ist parietal, wenigstens in den kleineren Zellen, und ist nicht an die kleinen Oeltröpfchen gebunden, wie es bei den haematochromführenden Algen meistens der Fall ist, sondern bildet eine continuirliche Schicht.

Diese Schicht ist nicht überall gleich dick, sondern zeigt mehr oder weniger deutliche Vorsprünge oder Verdickungen. Oefters beobachtet man auch Oeffnungen in derselben. Bei zunehmendem Alter der Zellen wird die Haematochromschicht dicker; es sieht auch aus, als ob im Centrum der Zelle sich eine rundliche Haematochrom-Masse bildete, das Chlorophyll verdeckend. Es ist mir leider nicht gelungen die Entwickelung dieser Zellen zu beobachten. Die Zygosporen, die

---

1) Vergl. GOROSCHANKIN, Beiträge zur Kenntniss der Morphologie und Systematik der Chlamydomonaden. II. *Chlamydomonas Reinhardi* (Dangeard) und seine Verwandten (Bull. Soc. imp. Natur. Moscou, 1891, Nr. 1.)

2) l. c. S. 93, Taf. 3, Fig. 3.

im rothen Schnee nicht selten waren, sind sehr hübsch. (Fig. 9). Sie sind genau kugelig oder fast kugelig, ziegelroth gefärbt und 36 bis 50 μ im Durchmesser.

Ihre Membran besteht aus drei Schichten: einer innersten, sehr dünnen, glatten und farblosen, einer mittleren, sternartig ausgebildeten und hellroth gefärbten und einer äussersten, dünnen, glatten und ebenfalls hellroth gefärbten. Die Zygosporen sind sehr reich an ziegelrothem Haematochrom; zuweilen erscheint das Centrum derselben mehr oder weniger grün. Sie ähneln demnach sehr den Zygosporen von *Chl. Pertyi* Gorosch.[1]) Bei der Keimung der Zygosporen wird zunächst die äusserste Membran abgestreift. Durch wiederholte Zweitheilung theilt sich darauf der Inhalt in eine grosse Menge kleiner, kugeliger Zellen die sich mit dünnen Membranen umgeben.

Durch Resorption entsteht jetzt ein Loch in der Sporenmembran, durch welches die kleinen Zellen herausfallen. Sie nehmen darauf allmählich an Grösse zu.

Die Keimung der Zygosporen von *Chlamydomonas asterosperma* n. sp. geschieht demnach in genau derselben Weise wie jene der Zygosporen von *Sphaerella nivalis* (Bau.) Sommerf.[2]). Sonstige Entwickelungsstadien von *Chl. asterosperma* n. sp. habe ich leider nicht beobachtet.

Die dritte im rothen Schnee vorkommende Chlamydomonade bezeichne ich als

Chlamydomonas glacialis n. sp.

Von dieser Art habe ich nur dieselben Stadien wie bei der vorigen Species beobachtet. Die unbeweglichen, vegetativen Zellen lassen sich nicht von jenen voriger Art unterscheiden. Dagegen sind die Zygosporen gänzlich verschieden. Diese sind kugelig, 28—36 μ im Diameter und besitzen eine doppelte Membran. Die innere ist sehr dünn, glatt und farblos, die äussere ist dicker, hellroth und mit bogig verlaufenden rinnenförmigen Leisten versehen. Diese Leisten sind von zweierlei Art: einige stärkere und zwischen diesen zwei oder drei schwächere. Der Abstand zwischen zwei stärkeren Leisten beträgt 5—7 μ. Man könnte auch sagen, dass die Membran aus bandförmigen Stücken mit aufgebogenen Rändern zusammengesetzt ist; wo die aufgebogenen Ränder an einander stossen, entstehen die rinnigen Leisten.

Die Zygosporen enthalten reichliches, parietales, ziegelrothes Haematochrom und zeigen gewöhnlich ein grünlich schimmerndes Centrum. Die Keimung derselben geht in derselben Weise vor sich wie bei voriger Art.

---

1) Goroschankin, l. c. S. 14, Taf. I, Fig. 22.

2) Wittrock, l. c S. 108, Taf. 3, Fig. 6—9.

In einer der Proben von rothem Schnee wurden sehr zahlreiche kugelige Zellen mit ziegelrothem Inhalt und sehr dicker, gelatinöser Membran beobachtet. (Fig. 10). Ob dieselben zum Entwickelungskreise einer der beiden letzten Arten gehören, oder ob sie selbstständige Organismen sind, habe ich nicht entscheiden können.

Ausser diesen drei (oder eventuell vier bis fünf) Volvocineen kamen noch in sämmtlichen Proben von rothem Schnee zwei Organismen vor. Der eine ist eine Alge aus der Verwandtschaft der Ulothrichaceen, die ich unter dem Namen

Raphidonema nivale nov. gen. et sp.

im Folgenden charakterisiren werde. In einigen rothen Schnee-Proben kam sie spärlich vor, in anderen war sie häufig. Die Alge bildet unverzweigte, septirte Fäden, die in verschiedener Weise schwach gekrümmt sind. (Fig. 15, 16). Die beiden Fadenenden laufen gewöhnlich in ein dünnes spitzes Haar aus. Die Zellen sind mit Ausnahme der Haare vollständig cylindrisch, 3—4 μ dick und mit einer sehr dünnen, farblosen, glatten Membran versehen. Jede Zelle enthält eine deutliches, rein grünes, parietales, scheibenförmiges Chromatophor, in welchem ich kein Pyrenoid entdecken konnte. Ebensowenig kounte ich das Vorhandensein von Stärke in der Zelle constatiren. Der Zellsaft ist farblos. In jeder Zelle scheint nur ein Zellkern vorhanden zu sein. Die Querwände des Fadens sind sehr dünn und oft ziemlich undeutlich. Die Haare enthalten nur im untersten, breiteren Theil Chlorophyll, oder sie erscheinen ganz farblos. Morphologisch stimmen sie mit jenen gewisser Chaetophoreen (z. B. *Stigeoclonium*)[1]) überein. Die Bildung von Schwärmzellen oder Dauerzellen habe ich bei dieser Alge nicht beobachtet. Die einzige von mir beobachtete Vermehrungsweise war ein Zerfallen der Fäden in zwei Stücke. Der Faden schnürt sich an einer in seiner Mitte liegenden Querwand ab, worauf er in zwei sich von einander trennende Fadenstücke zerfällt. (Fig. 17). Das eine Ende dieser Fadenstücke ist abgerundet, wächst aber allmählich zu einer Haarspitze aus (Fig. 18, 19). Ein paar Mal habe ich beobachtet, dass die Fadenstücke sich in der Mitte theilten, schon ehe das abgerundete Ende in eine Haarspitze ausgewachsen war. (Fig. 20). Es entstand auf diese Weise ein Fadenstück mit abgerundeten Enden. Ob dieses sich weiter theilen konnte, ohne vorher in Haarspitzen auszuwachsen und vielleicht schliesslich in *Stichococcus* ähnliche Zellen zerfiel, kann ich nicht sagen, finde es aber weniger wahrscheinlich, da ich solche Zellen niemals beobachtete.

Dagegen beobachtete ich vierzellige Fadenstücke, die offenbar in der in Fig. 20 dargestellten Weise entstanden waren und bei welchen die Endzellen schon angefangen haben, in Haarspitzen auszuwachsen. (Fig. 21). Sollten die Fäden jedoch auch in einzellige Stücke zerfallen können, so wäre *Raphidonema* n. g. in die Nähe von *Stichococcus* (im Sinne GAY's)[1] zu stellen, unterscheidet sich aber davon durch die Haarzellen. Durch die Anwesenheit dieser Haarzellen an beiden Enden des Fadens und dadurch, dass der Faden niemals angewachsen ist (vielleicht wegen Mangels an Zoosporen?) unterscheidet sich diese Gattung von den übrigen Ulothrichaceen.

---

[1]) Vergl. M. Möbius, Morphologie der haarartigen Organe bei den Algen, S. 84. (Biol. Centralbl., Bd. XII, Nr. 3, 1892.)

Der andere constante Begleiter der rothen Schnee-Algen war ein kleiner Pilz, den ich

Selenotila nivalis nov. gen. et sp.

benennen werde. Er kam im rothen Schnee immer in so grosser Menge vor, dass er unter allen im Schnee vorkommenden Pflanzen die an Individuen reichste war. Der Pilz scheint einzellig zu sein; wenigstens konnte ich in keiner Weise die Anwesenheit von Querwänden constatiren. Im einfachsten Stadium bildet der Pilz eine sichelförmige Zelle (Fig. 24). Die Breite einer solchen Zelle beträgt 2—3 μ und die Länge 18—30 μ. Die Membran ist äusserst zart, farblos und glatt. Der Zellinhalt ist ganz farblos, anscheinend homogen oder mit Vacuolen oder einigen wenigen Körnchen versehen. Aus diesen Zellen entwickeln sich ganze Colonien, aus wenigen oder zahlreichen Zellen bestehend, in folgender Weise. An irgend einer Stelle der Oberfläche der sichelförmigen Zelle wächst ein zarter Faden heraus, der, nachdem er eine gewisse Länge erreicht hat, sein Längenwachsthum einstellt, sich krümmt und sich zu einer der ersten Zelle mehr oder weniger ähnlichen sichelförmigen Zelle ausbildet. Aus der ersten Zelle können auf diese Weise durch Sprossung mehrere sichelförmige Zellen gebildet werden. Diese werden entweder abgeschnürt und fallen ab, oder sie bleiben in steter Verbindung mit der Mutterzelle. Die Tochterzellen bilden ihrerseits neue Zellen in der eben beschriebenen Weise, so dass schliesslich vielzellige Colonien gebildet werden. (Fig. 24—28). Die Bezeichnung „vielzellig“ ist vielleicht nicht ganz richtig, denn ich konnte in diesen Zellcolonien keine Querwände constatiren. Es ist mir deshalb wahrscheinlich, dass die Sicheln einer Colonie in offener Verbindung mit einander bleiben bis sie sich von einander durch Abschnürung trennen.

Andere Stadien des Pilzes wurden nicht beobachtet, und lässt es sich deshalb nicht sagen, wo er in das System einzureihen ist. Selbstverständlich wurde es versucht, den kleinen Pilz in Nährlösung zu cultiviren. Ich verwendete dazu ein schwaches Decoct von getrockneten Pflaumen. Alle Versuche schlugen jedoch fehl; schon nach einigen Stunden traten in den Zellen kleine Körnchen auf und binnen eines Tages waren sie sämmtlich abgestorben. Vielleicht ist *Selenotila nivalis* ein Saccharomycet. Endosporen sind aber nicht beobachtet worden, und somit ist der kleine Schneepilz in die Nähe von *Torula* (im Sinne HANSEN's) und *Monilia* (im Sinne HANSEN's) zu den niederen Hyphomyceten zu stellen. *Selenotila nivalis* ist der erste saprophytische Schneepilz.[1])

---

[1] Vergl. FR. GAY, Recherches sur le développement et la classification de quelques Algues vertes, S. 77. Paris 1891.

Andere Algen oder Pilze konnten in dem rosenrothen Schnee nicht gefunden werden.[2]) Die übrigen Schneeproben, von Schneemassen entnommen, die keine besondere Farbe zeigten, nur mehr oder weniger mit Staub bedeckt waren, enthielten auch eine oder mehrere der oben beschriebenen *Chlamydomonas*-Arten, jedoch nur in vereinzelten Exemplaren.

Dagegen enthielten sie eine Reihe anderer Organismen, von welchen ich einige etwas näher besprechen will.

In einer Probe (von in einer schattigen Schlucht liegendem Schnee oder eher Eis) fand sich eine *Chlamydomonas* reichlich vor, die vielleicht eine Form der unvollständig bekannten **Chl. tingens** A. Br. ausmacht. Ich trenne sie vorläufig als β **nivalis** n. var. ab. Die Zygosporen (?) dieser Alge (Fig. 11) sind genau kugelig, 24—30 μ im Durchmesser, und haben eine ziemlich dicke, glatte, farblose Membran, die aus zwei Schichten besteht. Das grüne Centrum der Zelle ist von ziegelrothem Haematochrom umgeben. Bei der Keimung verschwindet das Haematochrom mehr und mehr, bis der Inhalt schliesslich ganz grün erscheint. Die äussere, dickere, todte Membran wird jetzt abgestreift, und der Zellinhalt theilt sich in 8 Zellen, die sich mit einer Membran umgeben. (Fig. 12). Die dünne Membran der Mutterzellen löst sich allmählich auf, und die Tochterzellen bilden sich zu Schwärmern aus und schwimmen fort. Die Schwärmer (Fig. 13) haben eine eiförmige Gestalt, sind 10 bis 14 μ breit, 14 bis 18 μ lang und sind von einer zarten, dicht anliegenden Membran umgeben. Sie sind mit zwei langen Cilien ausgerüstet, an deren Basis eine kleine Vacuole deutlich sichtbar ist. Das Chromatophor ist rein grün, parietal und enthält kein Pyrenoid. In der Mitte der Zelle sieht man eine helle Stelle, wo wohl der Zellkern gelegen ist. Haematochrom enthalten die Schwärmer nicht; nicht einmal ein rother Augenpunkt

---

1) Die Bacterien ausgenommen; vergl. WITTROCK l. c. S. 98 und L. SCHMELCK, Eine Gletscherbakterie (Centralbl. f. Bakter. u. Paras. Jahrg. 1888, Bd. IV. Nr. 18). In diesem Aufsatze erwähnt SCHMELCK das Vorhandensein von „Schimmelpilzen und hefeartigen Formen“ im Schnee vom Justedals-Gletscher in Norwegen.

2) Mit Ausnahme zahlreicher ovaler Zellen, 6—10 μ dick und 10—20 μ lang, welche grünen Inhalt und an den Enden je einen zuweilen röthlichen Oeltropfen führten. Sie lagen immer isolirt und konnten nicht zur Entwickelung gebracht werden. Ob eine Volvocinee?

konnte constatirt werden. Die Bewegungen der Schwärmer waren nicht sehr lebhaft; immer bewegten sie sich mit dem nicht cilientragenden Ende nach vorne. Nachdem die Schwärmer einige Zeit umhergeschwommen und an Grösse etwas gewachsen, verlieren sie die Cilien und bleiben unbeweglich liegen.

Der Inhalt theilt sich jetzt in vier Portionen (Fig. 14), die sich zu neuen Schwärmern ausbilden. Unbewegliche, vegetative Zellen konnten bei dieser Art nicht gefunden werden. Ebenso wenig konnte die Bildung von Gameten oder von einem *Palmella*-Stadium beobachtet werden.

In einer anderen Probe schmelzenden Schnees wurden ziemlich viele Individuen einer Desmidiacee gefunden, die genau mit *Mesotaenium obscurum* Lagerh.[1]) übereinstimmt. Die Zellen (Fig. 22) sind cylindrisch mit abgerundeten Enden, 5—6 μ dick und 10—16 μ lang. Die Membran ist sehr dünn und farblos. Die beiden Chromatophoren sind scheibenförmig, parietal und enthalten je ein Pyrenoid.

Der Zellsaft ist purpurbraun gefärbt. Die Zellen lagen isolirt. Mit dieser Art ist ohne Zweifel *Ancylonema Nordenskioeldii* Berggr. *β Berggrenii* Wittr.[2]) (aus dem Inlandeis von Grönland und aus dem Justedals-Gletscher in Norwegen) identisch.

Da der von WITTROCK gegebene Name früher als der meinige publicirt ist, so hat die Alge **Mesotaenium Berggrenii** (Wittr.) Lagerh. zu heissen.

Zum Schluss stelle ich die von mir im ewigen Schnee des Pichincha gefundenen lebenden Organismen systematisch zusammen.

Algen.

Myxophyceae.

1. *Bichatia fuscescens* nob.; syn. *Gloeocapsa rupestris* Kütz. Tab. Phyc. t. 22, Fig. II; Kirchn. Alg. Schles. S. 260; non *Bichatia rupestris* (Duby) Trev.

Diam. cell. μ; diam. lum. cell. 8 μ.

In einer Probe von schmutzigem Schnee in mehreren Colonien. Neu für die Schneeflora. Kommt sonst an feuchten Felsen in verschiedenen Ländern vor.

2. *Bichatia Kützingiana* (Naeg.) O. K.; syn. *Gloeocapsa Kützingiana* Naeg. Gatt. einz. Alg. S. 51.

Diam. cell. 7 μ.

Zusammen mit voriger Art. Neu für die Schneeflora. Kommt sonst an feuchten Felsen in verschiedenen Ländern vor.

3. *Bichatia fuscolutea* (Naeg.); *Gloeocapsa ambigua* a. *fuscolutea*

---

1) G. Lagerheim, Bidrag till Sveriges Algflora, S. 51. (Öfvers. af Kgl. Akad. Förh. 1883, Nr. 2, Stockholm 1883.)

2) Wittrock, l. c. S. 113, Taf. 3, Fig. 18.

Naeg. Gatt. einz. Alg. S. 50; *Gl. fuscolutea* Kirchn. Alg. Schles. S. 260.

Diam. cell. 4 μ; diam. lum. cell. 2 μ.

In einer Probe von schmutzigem Schnee. Neu für die Schneeflora. Kommt sonst an nassen Felsen vor.

Diese drei Arten gehören sämmtlich zur Abtheilung *Chrysocapsa* Hansg., die vorher in der Schnee- und Eisflora keinen Repräsentanten hatte. Von der Gattung *Bichatia* Turp. (*Gloeocapsa* Kütz.) waren vorher auf ewigem Schnee oder Eis gefunden: *B. squamulosa* (Breb.), *B. alpicola* (Lyngb.) O. K., *B. ianthina* (Naeg.), *B. sanguinea* (Ag.) und *B. Ralfsii* (Harv.).

4. *Nostoc microscopicum* Carm. in Hook. Br. Fl. V. S. 399.

Mehrere Colonien wurden in einer Probe von schmutzigem Schnee gefunden. Kommt sonst an feuchten Felsen zwischen Moosen in verschiedenen Ländern vor. Die Gattung *Nostoc* Vauch. ist für die Schneeflora neu. Allerdings soll nach DICKIE *N. aureum* auf dem grossen Treibeis im nördlichen Eismeer vorkommen (vergl. NARES, Voy. to the North Pol. Sea 1875—76, II., S. 61, cit. nach WARMING, Om Grönlands Vegetation, S. 129).

Da diese Art aber eine Meeresalge ist (vergl. RABENHORST, Fl. Eur. Alg. II., S. 165), so kam sie wohl nur zufällig auf dem Eis vor und ist sicher nicht auf Schnee oder Eis im Binnenlande zu finden.

5. *Isocystis* sp.?

Cellulis subglobosis, contentu pallide aerugineo, diam. 4 μ; sporae non visae.

Einige kurze Fäden davon wurden in einer Probe von schmutzigem Schnee beobachtet. Da weder Heterocysten noch Sporen gesehen wurden, lässt sich die Alge nicht bestimmen. Auf Schnee ist vorher weder *Isocystis* Borzì noch *Anabaena* Wittr. beobachtet worden.

6. *Stigonema* sp.

Einige, anscheinend lebende Fragmente, die unbestimmbar waren, wurden in einer Probe von schmutzigem Schnee beobachtet. Auf Schnee war vorher *St. crustaceum* (Ag.) Kirchn. β *nivale* Wittr. gefunden.

Diatomaceae.

7. *Navicula* sp.

Aus Mangel an Abbildungswerken konnte ich die Art nicht bestimmen. Sie kam in mehreren Individuen in einer Probe schmutzigen Schnees vor. Auf demselben Subtrat wurden vorher folgende Diatomaceen beobachtet: *Nitzschia tenuis* Sm. γ *parva* Rabenh., *Navicula Seminulum* Grun., *N. nodosa* Ehrenb., *Stauroneïs minutissima* Lagerst. und *Epithemia Zebra* Kütz.

Chlorophyceae.

8. *Mesotaenium Berggrenii* (Wittr.) Lagerh.; syn. *Ancylonema*

Nordenskioeldii Berggr. β *Berggrenii* Wittr. Snöns Is flora, S. 113, t. 3, Fig. 18; *Mes. obscurum* Lagerh. Bidr. Sver. algfl., S. 51.

Lat. cell. 5—6 μ; long. cell. 10—16 μ.

In mehreren Proben von schmutzigem Schnee nicht selten. Vorher gefunden auf dem Inlandeis in Grönland, auf dem Justedals-Gletscher in Norwegen und in einem Sumpf in Bohuslän in Schweden.

9. *Spirotaenia bryophila* (Breb.) Rabenh. Fl. Eur. Alg. III, S. 146; *Endospira bryophila* Breb. in Desmaz. Cr. de Fr. ed. II, Nr. 1654.

F. *nivalis* n. f.

Cellulis minimis, liberis (gelatina non consociatis); lat. cell. 5—6 μ; long. cell. 12—13 μ.

In mehreren Exemplaren in einer Probe von schmutzigem Schnee. Die Gattung *Spirotaenia* Breb. ist für die Schneeflora neu. *Spirotaenia bryophila* (Breb.) Rabenh. kommt sonst an nassen Felsen in verschiedenen Ländern vor.

10. *Chlamydomonas sanguinea* n. sp.; Taf. XXVIII, Fig. 1—8.

Chl. macrozoogonidiis ovatis, 14—20 μ latis, 26—36 μ longis, ciliis binis, membrana crassa, gelatinosa, contentu sanguineo; cellulis vegetativis immobilibus globosis, sanguineis, membrana subcrassa lamellis binis, externa plus minusve gelatinosa donatis, germinando 8—32 cellulas ovales evolventibus. Zygospora ignota. Diam. cell. veg. immob. 8—40 μ.

Hab. in nive aeterna vulcani Pichincha (Aequatoria) copiose.

11. *Chlamydomonas asterosperma* n. sp.; Taf. XXVIII, Fig. 9.

Chl. cellulis vegetativis immobilibus globosis, membrana subtenui, contentu lateritio, 8—24 μ in diam. Zygosporis globosis, 35—50 μ in diam., contentu lateritio, membranis ternis donatis, interna tenui, glabra, achroa, media stellata, pallide rubra, externa tenui, glabra, pallide rubra, germinando (more *Sphaerellae nivalis* (Bau.) Somm.) cellulas multas parvas globosas immobiles evolventibus. Zoogonidia ignota.

Hab. in nive aeterna vulcani Pichincha (Aequatoria) copiose.

12. *Chlamydomonas glacialis* n. sp.

Chl. cellulis vegetativis immobilibus globosis, membrana subtenui, contentu lateritio. Zygosporis globosis, lateritiis, 28—36 μ in diam., membranis binis donatis, interna tenui, glabra, achroa, externa costata, germinando (more *Sphaerellae* *nivalis* (Bau.) Somm.) cellulas multas parvas globosas immobiles evolventibus. Zoogonidia ignota.

Hab. in nive aeterna vulcani Pichincha (Aequatoria) copiose.

13. *Chlamydomonas tingens* A. Br. Verjüng. (S. 290) β *nivalis* n. var.; Taf. XXVIII, Fig. 11—14.

Var. macrozoogonidiis ovatis, 10—14 μ latis, 14—18 μ longis, membrana tenui instructis, puncto rubro nullo, ciliis binis, chromatophoro viridi, parietali, pyrenoide nullo. Zygosporis globosis, membrana crassa, achroa, glabra, contentu lateritio vel lateritio et viridi, 24—30 μ in diam., germinando zoogonidia 8 evolventibus. Forsitan propria sit species.

Hab. in nive aeterna vulcani Pichincha (Aequatoria) parce.

Von der Gattung *Chlamydomonas* Ehrenb. war vorher mit Sicherheit nur eine Art, *Chl. flavovirens* Rostaf., als auf ewigem Schnee (in den Karpathen) vorkommend bekannt. Da von dieser Art nicht viel mehr als der Name bekannt geworden ist, so lässt sich nicht entscheiden, ob vielleicht eine der oben beschriebenen Arten mit dieser identisch ist. Eine auf dem Meereseis bei Qvannersvit (Nord-Grönland) gefundene Alge zieht WITTROCK (l. c. S. 113) mit ? zu *Chl. flavovirens* Rostaf. Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass *Sphaerella nivalis* (Bau.) Somm. *β lateritia* Wittr. (auf ewigem Schnee auf Spitzbergen und im Schwedischen Lappland) eine Species der Gattung *Chlamydomonas* Ehrenb. ist. In rothem Schnee aus Amsterdamö (Spitzbergen) fand ich mit dieser Art zahlreiche Zellen (15 μ breit und 30 μ lang), die oval und mit längslaufenden Leisten versehen waren (vergl. LAGERHEIM's Snöfl. Lul. Lappm., S. 235); vermuthlich repräsentiren diese Zellen die Zygosporen von *Chlamydomonas lateritia* (Wittr.) Lagerh. Schliesslich bleibt noch zu entscheiden, ob nicht eine oder mehrere der von WITTROCK (l. c.) und mir (oben) im rothen Schnee gefundenen bluthrothen oder ziegelrothen Zellen mit dicker, gelatinöser Membran zur Gattung *Chlamydomonas* Ehrenb. gehören.

14. *Gloeocystis rupestris* (Lyngb.) Rabenh. Kryptfl. Sachs. S. 128; *Palmella rupestris* Lyngb. Hydroph. S. 207.

Diam. cell. 5 μ.

Zahlreich in einer Probe schmutzigen Schnees vorhanden.

15. *Gloeocystis vesiculosa* Naeg. Gatt. einz. Alg. S. 66.

Diam. cell. 4 μ.

Nicht selten in einer Probe von schmutzigem Schnee. Diese beiden Arten kommen sonst an feuchten Felsen vor. Die Gattung *Gloeocystis* Naeg. ist für die Schneeflora neu.

16. *Dactylococcus bicaudatus* A. Br. in Rabenh. Fl. Eur. Alg. III, S. 47.

Lat. cell. 3,5—8 μ; long. cell. 18—35 μ.

In mehreren Proben von schmutzigem Schnee nicht selten. Kommt sonst an feuchten Felsen in verschiedenen Ländern vor. Die Gattung *Dactylococcus* Naeg. ist für die Schneeflora neu.

Die Zellspitzen scheinen klebrig zu sein, denn sehr oft findet man zahlreiche Exemplare, die mit der einen Spitze fest an den Sand- oder Lavapartikeln haften. Bei näherem Studium wird es sich wahrscheinlich herausstellen, dass diese Art von *Dactylococcus infusionum* Naeg. generisch zu trennen ist.

17. *Trochiscia nivalis* n. sp.; Taf. XXVIII., Fig. 23.

T. cellulis globosis, contentu viridi, 14 μ in diam., membrana tenui, aculeis minimis instructa, achroa.

Hab. in nive aeterna vulcani Pichincha (Aequatoria) parcissime.

Die Gattung *Trochiscia* Kütz. ist für die Schneeflora neu, wenn nicht *Pleurococcus vulgaris* Wittr. l. c. Tab. 3, Fig. 16, eine Art dieser Gattung sein sollte.

18. *Stichococcus bacillaris* Naeg. Gatt. einz. Alg. S. 76.

In einer Probe von schmutzigem Schnee in mehreren Exemplaren vorhanden. Neu für die Schneeflora. Kommt sonst an Mauern und Baumstämmen in verschiedenen Ländern vor.

19. *Stichococcus bacillaris* Naeg. β *fungicola* Lagerh. in Öfvers. af Kgl. Vet.-Akad. Förh. 1884, Nr. 1, S. 106.

Mit vorigem.

20. *Stichococcus flaccidus* (Kütz.) Gay in Dév. et class. Algues vertes, S. 79; *Ulothrix flaccida* Kütz. Spec. Alg. S. 349.

Lat. cell. 6—10 μ.

Sehr häufig (zusammen mit *Dactylococcus bicaudatus* A. Br. und *Gloeocystis rupestris* (Lyngb.) Rab.) in einer Probe von schmutzigem Schnee; selten in zwei anderen Proben. Neu für die Schneeflora.

Kommt sonst an Erde, Mauern, Felsen und Baumstämmen vor.

Jüngst hat GAY (l. c.) die aërophilen *Ulothrix-(Hormiscia)*-Arten von den wasserbewohnenden getrennt und zur Gattung *Stichococcus* Naeg. gezählt, wie mir scheint mit vollem Recht. Es erscheint dies um so mehr berechtigt als das Assimilations-Product der wasserbewohnenden Arten Stärke ist, während es bei den *Stichococcus*-Arten (im Sinne GAY's) ein anderer Stoff („Schleimtropfen“) ist.

21. *Raphidonema* nov. gen. Ulothrichacearum.

Thallus filamentosus, simplex, apicibus setiformibus. Fila septata, libera (non adnata), muco non involuta. Membrana non lamellata. Chromatophora singula, parietalia, laminaeformia, viridia, pyrenoidibus et granulis amylaceis carentia. Multiplicatio bipartitione vegetativa transversali filorum.

R. nivale n. sp.; Taf. XXVIII, Fig. 15—21.

R. filis varie flexuosis, 3—4 μ latis.

Hab. in nive aeterna rosea vulcani Pichincha (Aequatoria) una cum Volvocineis variis.

Pilze.

22. *Chytridium Chlamydococci* A. Br. Ueb. Chytr. S. 46.

An verjüngten Zellen von *Chlamydomonas sanguinea* Lagerh. in einer Probe von rothem Schnee. Vorher auf *Sphaerella nivalis* (Bau.) Sommerf. in den Berner-Alpen gefunden. Da die Sporangien noch jung waren, ist die Bestimmung nicht ganz sicher. Eigenthümlicherweise war dasselbe der Fall mit den von A. BRAUN beobachteten Sporangien.

Die kugeligen Zellen, welche BERGGREN (l. c. S. 295, Taf. V, Fig. 11) in den Zellen seines *Ancylonema Nordenskioeldii* beobachtete, dürften zu einer Chytridiacee oder Monadinee gehören.

23. *Selenotila* nov. gen. Hyphomycetum.

Fungus unicellularis, hyphis genuinis destitutus, gemmiparus. Cellulae (vel gemmulae) lunuliformes, continuae, achroae, solitariae vel in coloniam ramosam consociatae.

S. nivalis n. sp.; Taf. XXVIII, Fig. 24—28.

S. cellulis curvatis, apicibus elongatis, membrana tenuissima, glabra, 2—3 μ latis, 18—30 μ longis.

Hab. in nive aeterna rosea vulcani Pichincha (Aequatoria) una cum Volvocineis variis copiose.

Die systematische Stellung dieses Pilzes ist unsicher. Künstliche Cultur nicht gelungen.

Moose.

24. In einer Probe von schmutzigem Schnee wurden zwei vegetirende Moos-Protonemata gefunden.

WITTROCK (l. c.) fand vegetirende Moos-Protonemata im ewigen Schnee aus Fairhaven und Alkhornet (Spitzbergen) und Vallidalen (Schwedisch Lappland). Nach DE TONI (diese Berichte, 1889, Bd. VII, Heft 1, S. 28) soll die Schneealgen-Gattung *Chionyphe* Thienem. (Akad. Leop. Carol. 1839) aus Moos-Protonematen bestehen. Es erscheint mir jedoch nicht unmöglich, dass sie zum Theil auch aus Pilzen besteht.

Thiere.

Zusammen mit den rothen Chlamydomonaden fand ich einige lebende Exemplare von *Philodina roseola* Ehrenb. (oder einer verwandten Art)· Vorher von AGASSIZ und WITTROCK (l. c. p. 118, 119) im rothen Schnee beobachtet.

Die Algenflora des ewigen Schnees des Pichincha setzt sich aus 21 Arten zusammen, ist also an Arten fast ebenso reich wie jene des Vallidal in Schwedisch Lappland, welche nach den Untersuchungen von WITTROCK und mir 24 Arten enthält. Vergleichen wir die Schneefloren des Pichincha und des Vallidal, so finden wir, dass sie fast keine einzige Art gemeinsam haben, welches die verschiedene Zusammensetzung der Schneefloren beweist. Die Schneeflora im Vallidal ist durch den Reichthum an Desmidiaceen (9 Arten), jene des Pichincha durch den Reichthum an Volvocineen (4 Arten) charakterisirt.

Durch die Untersuchungen hauptsächlich schwedischer Forscher ist die Arten- (und Varietäten-) Zahl der Schnee- und Eisflora bis auf beinahe 70 gestiegen. Durch sorgfältiges Studium der bis jetzt nicht oder nur oberflächlich untersuchten Schnee- und Eismassen wird sich die Anzahl der Gattungen und Arten ohne Zweifel noch vermehren. Viele der bisher bekannt gewordenen Schneealgen (z. B. die Volvocineen) sind noch unvollständig bekannt, und es wäre natürlich von Interesse, den vollständigen Entwickelungsgang dieser Pflanzen zu kennen, die unter so eigenthümlichen Verhältnissen leben. Für diejenigen, die sich mit diesen Pflanzen beschäftigen wollen, will ich hier anhangweise meine Erfahrungen über das Einsammeln und Studium der Schneeorganismen zusammenstellen.

Zum Einsammeln des Schnees bedient man sich am besten nicht zu kleiner Gläser mit weiter Oeffnung, die mit einem gut schliessenden Korkstöpsel versehen sind. Zunächst müssen die Gläser sorgfältig durch Spülen mit Alkohol und siedendem Wasser gereinigt und mit grossen Etiquetten versehen werden, auf welchen man Angaben über die Farbe des eingesammelten Schnees etc. machen kann. Da es nicht zu vermeiden ist, dass die Gläser beim Einsammeln des Schnees an der Aussenseite nass werden, so müssen die Etiquetten durch einen in Wasser unlöslichen Klebstoff befestigt werden. Zu jedem Glase macht man sich einen mit Watte gefütterten Beutel, um das Zerbrechen der Gläser und das Erwärmen des Schnees zu verhindern. Da die Flora naheliegender Schneemassen ganz verschieden sein kann, so muss man sich mit einer genügenden Anzahl Gläser versehen. Zum Einsammeln des Schnees nimmt man einen Löffel aus Eisenblech mit, dessen Kanten man vorher scharf geschliffen hat.

An Ort und Stelle angelangt, suche man nach Schneemassen (Firn), die eine rothe (blutrothe, rosenrothe oder ziegelrothe), grüne oder gelbe (pomeranzengelbe oder hellgelbe) Farbe zeigen. Ausserdem suche man nach Schnee, der mit Staub bedeckt ist. Mit dem Löffel kratzt man die Oberfläche des Schnees ab und füllt damit die Gläser. Oft ist der Schnee besonders reich an Organismen am Rande der Schneemasse, wo das Wasser abtropft. Hier sind gewöhnlich eine Menge kleiner Löcher im Schnee vorhanden, und in diesen sammeln sich die Organismen an. Ganz weisser (nicht bestaubter) Schnee enthält keine oder verschwindend wenige Organismen (abgesehen von Bacterien).

Die Schneeproben sollen vor dem vollständigen Schmelzen des Schnees mikroskopisch untersucht werden. Dabei sind die Sandpartikelchen, die im Schnee oft sehr reichlich vorhanden sind, sehr störend, besonders wenn man sich stärkerer Vergrösserung bedient, und dies ist fast immer nothwendig. Die grösseren Sandkörnchen müssen deshalb durch Schlämmen entfernt werden.

Es ist keine leichte Sache, die Schneeorganismen zu cultiviren. Lässt man sie einfach im Schmelzwasser, so werden sie in kurzer Zeit durch allerlei Pilze und Bacterien überwuchert, deren angeflogene Sporen im Schnee oft zahlreich vorhanden sind. Man muss deshalb immer dafür sorgen, dass die Culturen durch Einlegen von Schnee oder Eis eine niedrige Temperatur haben, um die Entwickelung jener Saprophyten zu vermeiden. Nun wird man aber wohl meistens genöthigt sein, das Material weit entfernt vom Standort zu studiren, und z. B. auf einer längeren Reise mit der Eisenbahn im Hochsommer dürfte es oft mit Schwierigkeiten verbunden sein die Culturen bei niedriger Temperatur zu erhalten. Man theile deshalb das Material in drei Theile: einen Theil legt man in eine bewährte Conservirungsflüssigkeit ein, nachdem man vorher die Organismen durch Osmiumsäure fixirt hat, einen Theil trocknet man auf sterilisirtem Papier, und den Rest lässt man im Schmelzwasser. Die Zygosporen und die unbeweglichen vegetativen Zellen der Schnee-Volvocineen können Trocknen ertragen, ohne zu sterben[1]), und dasselbe dürfte auch mit anderen nivalen Pflanzen der Fall sein. Ueber das Cultiviren des getrockneten Materials habe ich keine Erfahrungen gemacht, stelle mir aber vor, dass der von REINKE[2]) zum Cultiviren von Meeresalgen construirte Eisschrank sich zu diesem Zweck vortheilhaft gebrauchen lässt.

Schliesslich sei noch darauf hingewiesen, dass eine nähere Untersuchung von vergänglichen Schneemassen nicht ohne Interesse ist. Man kann auf diese Weise Aufschlüsse über die Verbreitungsweise der Süsswasseralgen erhalten, worüber nur äusserst wenig bekannt ist. Ich sammelte z. B. Schnee vom Feldberg in Baden (wo der Schnee nicht „ewig“ ist) und liess das Glas mit dem Schmelzwasser an einem sonnigen Platz stehen. In diesem Glase entwickelte sich *Conferva bombycina* (Ag.) Wille, *Rhaphidium polymorphum* Fres., *Apiocystis Brauniana* Naeg. und ein sehr kleines *Cosmarium*. Hieraus lässt sich wohl der Schluss ziehen, dass diese Algen durch den Wind verbreitet werden können und vielleicht auch, dass sie besondere Dauerzellen (für *Raphidium* und *Apiocystis* unbekannt) haben. Auf diese Weise könnte man auch ein günstiges, verhältnissmässig reines Material zu entwicklungsgeschichtlichen Studien erhalten, da dieser Schnee doch arm an entwicklungsfähigen Keimen sein dürfte.

Mikrobiologisches Laboratorium der Universität Quito,
22. August 1892.

---

[1] Wittrock, l. c., p. 86, 120.

[2] J. Reinke, Das botanische Institut und die botanische Meeresstation in Kiel, p. 7 (Sep. aus Botan. Centralbl. 1890, No. 1 und 2).

Erklärung der Abbildungen.

Vergrösserung der Fig. 1—23: Zeiss, Obj. E, Oc. 2; Vergrösserung der Fig. 24—28: Zeiss, Obj. E, Oc. 2, ausgezogener Tubus.

Chlamydomonas sanguinea Lagerh. (Fig. 1—8).

Fig. 1, 2. Sich verjüngende unbewegliche vegetative Zellen.
„ 3. Der Inhalt der verjüngten Zelle hat sich in vier Portionen getheilt.
„ 4. Der Inhalt der verjüngten Zelle hat sich in acht membranumkleidete Zellen getheilt.
„ 5. Eine dieser Zellen, die durch das Verschleimen der Membran der Mutterzelle frei geworden ist.
„ 6—8. Schwärmer.

Chlamydomonas asterosperma Lagerh. (Fig. 9).

„ 9. Reife Zygospore.

Chlamydomonas sp. (Fig. 10).

„ 10. Eine unbewegliche vegetative Zelle (oder Zygospore?).

Chlamydomonas tingens A. Br. *β nivalis* Lagerh. (Fig. 11—14).

„ 11. Zygospore.
„ 12. Der Inhalt der verjüngten Zygospore hat sich in acht Schwärmer umgebildet.
„ 13. Schwärmer.
„ 14. Ruhender Schwärmer, dessen Inhalt sich in vier Tochterschwärmer umgebildet hat.

Raphidonema nivale Lagerh. (Fig. 15—21).

„ 15, 16. Entwickelte Fäden.
„ 17. Ein Faden, der durch Abschnürung zwei Tochterfäden bildet.
„ 18. Tochterfaden gleich nach seinem Freiwerden.
„ 19. Tochterfaden im Auswachsen begriffen.
„ 20. Sich theilender Tochterfaden.
„ 21. Theilstück eines Tochterfadens, das im Auswachsen begriffen ist.

Mesotaenium Berggrenii (Wittr.) Lagerh. (Fig. 22).

„ 22. Zwei Zellen.

Trochiscia nivalis Lagerh. (Fig. 23).

„ 23. Eine Zelle.

Selenotila nivalis Lagerh. (Fig. 24—28).

„ 24. Eine freie Zelle.
„ 25. Zweizellige Colonie.
„ 26. Bildung einer dreizelligen Colonie.
„ 27, 28. Dreizellige Colonien.

66. W. Detmer: Beobachtungen über die normale Athmung der Pflanzen.

Eingegangen am 3. October 1892.

I. Das Temperaturoptimum für den Athmungsprocess.

Vor nicht langer Zeit veröffentlichte mein Schüler CLAUSEN[1]) die Resultate seiner eingehenden Untersuchungen über die Abhängigkeit der normalen Athmung der Pflanzen von den Temperaturverhältnissen. Es hatte sich ergeben, dass das Temperaturoptimum für die Athmung der Keimpflanzen von *Lupinus* und *Triticum* sowie für die Blüthen von *Syringa* bei 40° C. liegt. Weitere Experimente, die unter meiner Leitung von Herrn ZIEGENBEIN ausgeführt wurden, suchten festzustellen, ob auch für anderweitige Untersuchungsobjecte die Lage des Temperaturoptimums bei 40° C. zu suchen ist, oder ob die maximale Kohlensäureproduction, wie von vornherein wahrscheinlich, nicht immer bei dem nämlichen Wärmegrad erfolgt. Die ausführliche Publication der Beobachtungsresultate, zu denen Herr ZIEGENBEIN bei den erwähnten und anderweitigen Arbeiten über Pflanzenathmung und pflanzlichen Stoffwechsel gelangte, kann erst in einiger Zeit geschehen; deshalb soll hier ein kurzer Bericht über einige Ergebnisse der Untersuchungen gegeben werden.

Die Experimente sind unter Benutzung der von CLAUSEN eingehend beschriebenen Methode durchgeführt worden. Es wurde entkohlensäuerte Luft (3 Liter pro Stunde) unter Benutzung eines Aspirators über die Untersuchungsobjecte hingeleitet und die von diesen producirte Kohlensäure in titrirtem Barytwasser aufgefangen. Das mit den Pflanzen beschickte Respirationsgefäss tauchte bis zum Rande in Wasser ein, dessen Temperatur genau regulirt werden konnte. Vor ihrem Eintritt in das Respirationsgefäss durchstrich die Luft zur Erwärmung ein Schlangenrohr, welches ebenfalls vom Wasser umspült wurde. Die Fehlerquellen der Untersuchungsmethode sind, wie durch besondere Controlversuche festgestellt werden konnte, verschwindend kleine (vergl. auch CLAUSEN's Arbeit). Im Folgenden gebe ich zunächst eine Zusammenstellung der erhaltenen Resultate der Untersuchungen. Die Zahlen, welche stets Mittelwerthe mehrerer nahe mit einander übereinstimmenden Einzelbeobachtungen darstellen, drücken die

---

[1]) Vergl. CLAUSEN, Landwirthschaftliche Jahrbücher, Bd. 19, und DETMER, diese Berichte Bd. VIII, S. 226.

Kohlensäuremenge in Milligrammen aus, welche 100 *g* frischer Pflanzensubstanz in einer Stunde bei Lichtabschluss ausgaben:

Temperatur in ° C.	Keimlinge von *Lupinus luteus*	Keimlinge von *Triticum vulgare*	Blüthen von *Syringa chinensis*	Blüthenköpfe von *Taraxacum officinale*	Keimlinge von *Vicia Faba*	Junge Sprosse von *Abies excelsa*	Kartoffelknollen
30	85,00	100,76	108,00	177,00	55,20	92,50	4,62
35	100,00	108,12	146,76	196,00	78,72	103,20	7,85
40	115,90	109,90	176,10	222,45	65,10	99,20	10,24
45	104,45	95,76	164,10	206,33	57,80	84,44	12,22
50	46,20	63,90	152,80	49,20	20,80	16,64	11,14
55	17,70	10,65	44,00	25,25			10,30
60							2,40

Bemerkt sei noch, dass mit 40 oder 50 *g* frischen Pflanzenmaterials experimentirt wurde, nur bei den Versuchen mit Kartoffeln gelangten 700 *g* der ruhenden Knollen (je 10 Stück) zur Verwendung. Die Knollen waren vor Beginn der Versuche im Trockenschrank vorgewärmt worden. Die Kohlensäurebestimmungen begannen bei den Versuchen mit Keimpflanzen, Blüthen, Knollen sowie Sprossen immer erst dann, wenn den mit Pflanzenmaterial beschickten Respirationsapparat 2 Stunden lang Luft durchströmt hatte. Einmal benutztes Pflanzenmaterial wurde nicht wieder zu Experimenten bei anderen Temperaturen verwandt.

Das Temperaturoptimum für die normale Athmung der Keimpflanzen von *Lupinus* und *Triticum* sowie für die Blüthen von *Syringa* und *Taraxacum* liegt, wie aus den Angaben in vorstehender Tabelle hervorgeht, bei 40° C. Die *Vicia*-Keimlinge und die *Abies*-Sprosse athmen bei 35° C. am lebhaftesten, während die Kartoffelknollen in der Zeiteinheit bei 45° C. die grösste Kohlensäuremenge produciren. Ferner lehren die Beobachtungen deutlich, dass die Athmungsenergie der Pflanzen bei Wärmegraden, die höher liegen als das Temperaturoptimum noch recht ausgiebig ist, bis endlich, wenn das Temperaturmaximum für die Athmung überschritten wird, ein mit Absterben der Zellen verbundenes rapides Sinken der Kohlensäureproduction zu erkennen ist[1]. Das Temperaturmaximum liegt für die Keimlinge von

---

[1] Das Temperaturmaximum für die Athmung ist bei demjenigen Wärmegrade zu suchen, bei welchem die athmenden Zellen noch sämmtlich lebendig sind. Ein nicht gar zu langes Verweilen der Pflanzen bei Temperaturen, die höher liegen als das Temperaturoptimum für den Athmungsprocess schädigt das Protoplasma wohl bereits und ruft in Folge dessen auch eine Depression der Kohlensäurebildung hervor, tödtet die Zellen aber noch nicht, wenn wenigstens das Temperaturmaximum

Lupinus, *Triticum* und *Vicia*, für die Blüthenköpfe von *Taraxacum*, sowie für die *Abies*-Sprosse bei 45° C., für die *Syringa*-Blüthen bei 50° C. und endlich für die Kartoffelknollen erst bei 55° C.[2]). Dass die Kohlensäureproduction bei Temperaturen, die höher als das Temperaturmaximum liegen, nicht sogleich völlig erlischt, erscheint durchaus begreiflich, denn es werden ja keineswegs sämmtliche Zellen eines Organs durch hohe Wärmegrade im gleichen Masse nachtheilig beeinflusst.

II. Die Athmung der Pflanzen bei Temperaturen unter 0° C.

Aus bekannten Gründen gefrieren die Pflanzengewebe nicht bei 0°, sondern erst bei tiefer liegenden Temperaturen, etwa – 4° C. Bei – 2° C. z. B. sind also die Säfte in den Zellen noch nicht zu Eis erstarrt, und es erschien aus verschiedenen Gründen erforderlich, die Frage noch einmal zu behandeln, ob Pflanzen bei Temperaturen, die unter 0°, aber höher als diejenigen Wärmegrade liegen, bei denen Eisbildung in den Zellen erfolgt, athmen.

Als Untersuchungsobjecte wurden einige Tage alte Keimlinge von *Lupinus luteus* und *Triticum vulgare* benutzt. Der Pflanzenbehälter des Respirationsapparates fand bei den Experimenten in einem geeigneten Gefäss, das mit einer Kältemischung gefüllt war, Platz.

100 *g* frischer Keimlinge producirten im Dunkeln pro Stunde CO_2 in Milligrammen

	Lupinenkeimlinge	Weizenkeimlinge
bei – 2° C.	5,78	7,96
„ 0 „	7,27	10,14
„ 5 „	13,86	18,78

Die Zahlen stellen Mittelwerthe aus je 5—8 Einzelbeobachtungen dar. Die Keimlinge der gleichen Species hatten in allen Fällen, als sie zu den Experimenten benutzt wurden, die gleiche Entwickelung erlangt. Als die bei – 2° C. zum Versuch verwandten Lupinenkeimlinge nachträglich bei gewöhnlicher Zimmertemperatur unter normale Vegetationsbedingungen gelangten, wuchsen sie weiter. Es ist also sicher festgestellt, dass die Pflanzen auch noch bei Temperaturen unter 0° C., z. B. bei – 2° C., zu athmen vermögen.

---

für die Athmung nicht überschritten wird. Sobald dies geschehen ist beginnt ein schnelles Absterben vieler Zellen und damit eine rapide Abnahme der Kohlensäureproduction.

2) Die Knollen, mit denen bei 55° C. experimentirt worden war, liessen besonders nach Verlauf einiger Tage bereits deutliche Zeichen des Absterbens ihrer Zellen erkennen.

III. Der Einfluss der Temperaturschwankungen auf die Pflanzenathmung.

Es liegt die Möglichkeit vor, dass Temperaturschwankungen, von denen die Pflanzen getroffen werden, als Reizursache auf das Protoplasma einwirken und die durch dasselbe vermittelte Athmung in bestimmter Weise beeinflussen. Eine Entscheidung der Frage muss sich auf experimentellem Wege erzielen lassen, wenn man die Kohlensäureproduction der Untersuchungsobjecte zunächst bei genau bekannter Temperatur feststellt, dieselben dann anderen Wärmegraden aussetzt, um das Beobachtungsmaterial schliesslich wieder bei der zuerst benutzten Temperatur auf seine Athmungsgrösse zu prüfen. Voraussetzung ist hierbei freilich, dass die Athmungsgrösse während der Versuche nicht aus inneren Ursachen Schwankungen erleidet. Solche inneren Ursachen sind nun aber, wie nachgewiesen werden kann, für die Kohlensäureproduction mancher Keimpflanzen während eines gewissen Entwickelungsstadiums derselben in der That von keiner massgebenden Bedeutung.

Bei *Vicia Faba* ist die Athmungsgrösse der gequollenen Samen am ersten Tage nur gering. Mit beginnender Evolution der Keimtheile wird sie lebhafter und hält sich dann längere Zeit (am 4., 5., und 6. Tage) wie die Beobachtung lehrte, constant auf gleicher Höhe. Ebenso liefern 4—5 Tage alte Keimlinge von *Lupinus luteus,* die man am Morgen auf ihre Athmung prüft, auch noch am Abend des nämlichen Tages unter übrigens gleichen Umständen dieselbe Kohlensäuremenge wie am Morgen. Es sind daher *Vicia-* und *Lupinus*-Keimpflanzen im Alter von 5 resp. 4—5 Tagen als Untersuchungsobjecte verwandt worden. Ueber die bei 15° C. gehaltenen Keimlinge wurde zunächst 2 Stunden lang Luft geleitet, dann die Kohlensäureproduction bei 15° C. bestimmt (Versuche am Morgen), um die Pflanzen darauf 5 Stunden lang unter fortdauerndem Durchleiten von Luft auf 30° C. zu erwärmen, wieder auf 15° C. abzukühlen und nach 2 Stunden abermals bei dieser Temperatur auf ihre Athmung zu prüfen. (Versuche am Abend):

Kohlensäureproduction von 100 *g* frischer Keimpflanzen pro Stunde.

Versuche am Morgen.	Versuche am Abend.
Vicia Faba.	
17,70 *mg*	18,08 *mg*
17,70 „	17,95 „
Lupinus luteus.	
34,85 *mg*	34,65 *mg*
34,85 „	34,45 „

Eine ganze Reihe weiterer Versuche lieferte das nämliche Resultat. Man sieht, dass ein vorübergehendes, 5stündiges Erwärmen der Pflanzen auf 30° C. ohne Einfluss auf deren Athmung ist. Es wurde nachträglich bei 15° C. ebensoviel Kohlensäure wie vor dem Erwärmen in der Zeiteinheit producirt.

Zu einem wesentlich anderen Resultat führten die Experimente, wenn die Temperatur bei Versuchen mit Lupinenkeimlingen vorübergehend nicht auf 30° C., sondern auf 42—43° C. gesteigert wurde. Diese Temperatur liegt höher, als das Temperaturoptimum für die Athmung der *Lupinus*-Keimpflanzen, da letzteres ja bei 40° C. zu suchen ist. 4 Tage alte Keimlinge gaben z. B. in einem Versuch, auf 100 *g* Substanz und 1 Stunde bezogen, bei 20° C. 34,75 *mg* CO_2 aus. Nach 3stündigem Erwärmen der Untersuchungsobjecte auf 42—43° C. und Abkühlen auf 20° C. betrug die in einer Stunde erzeugte Kohlensäuremenge nur noch 23,30 *mg*. Der nachtheilige Einfluss der hohen Temperatur, welcher sich die Keimpflanzen vorübergehend ausgesetzt befanden, tritt hier deutlich zu Tage.

Jena, im October 1892.

---

67. Josef Boehm: Ueber einen eigenthümlichen Stammdruck.

Eingegangen am 12. October 1892.

Ende November 1884 beobachtete BREITENLOHNER, dass in die gebrochene Glashülse eines Thermometers, welches in den Stamm einer Rosskastanie eingesetzt war, Flüssigkeit abgeschieden wurde. Um dieser uns befremdlichen Erscheinung auf den Grund zu kommen, setzte ich anfangs April 1885 in denselben Stamm ein offenes Manometer mit einer 60 *cm* langen Steigröhre ein. Der Manometerstiel wurde mittelst in warmem Wasser erweichter Guttapercha in das etwas schief nach abwärts gerichtete Bohrloch, welches, nach dem Auswaschen, mit lauem Wasser gefüllt wurde, eingekittet. Der kurze innere Manometerschenkel enthielt über seiner unteren, aufgeblasenen und mit Quecksilber gefüllten Hälfte selbstverständlich Wasser.

Das Resultat dieses Versuches war folgendes: Zunächst verschwand das Wasser aus dem Manometerstiele und wurde durch Luft ersetzt. Da sich bis Ende Mai der Stand des Quecksilbers nicht geändert hatte, blieb der Versuch unbeachtet; ich war aber aber sehr überrascht, als Ende September die Steigröhre bis oben mit Quecksilber gefüllt und die Luft aus dem Manometerstiele verschwunden war. Ungeachtet aller Vorsicht zerbrach das Manometer, als ich dasselbe aus dem Stamme herausziehen wollte.

Diese Erscheinungen veranlassten mich zu folgenden Versuchen. Vom 8. bis 17. October wurden in ältere Stämme von *Aesculus Hippocastanum* und *rubicunda*, *Fraxinus excelsior*, *Juglans regia*, *Tilia americana* und *Ulmus effusa* je 5 geschlossene, 4 bis 4,5 *mm* weite Manometer eingesetzt, nachdem in jedes Bohrloch zuvor während mindestens 8 Tagen eine aufwärts gebogene, mit Wasser gefüllt erhaltene Röhre eingekittet war. Beide Manometerschenkel wurden ganz gleich hoch bis etwas über die Mitte mit Quecksilber beschickt und dann der etwas längere innere Schenkel mit Wasser vollgefüllt. Nach dem Einkitten wurde jedes Manometer bis zum Stiele in eine weite, eprouvettenartige Röhre eingeführt, diese in geeigneter Weise befestigt und oben mittelst eines kleinen Blechdaches geschützt.

Im Laufe des folgenden strengen Winters wurden 8 Manometer gesprengt; bei den übrigen variirte der Stand des Quecksilbers nur in Folge der Temperaturdifferenzen. Mitte Mai 1886 jedoch begann, unter Abscheidung einer gelblichen Flüssigkeit, eine Drucksteigerung in 2 Manometern, in 7 anderen im Laufe der folgenden Monate und in 5 Manometern (3 waren mittlerweile gebrochen) erst im April 1887. Die Ursache dieser Differenzen liegt, wie ausgeschnittene Stammstücke mit dem Stiele gebrochener Manometer lehrten, darin, dass der luft- und wasserdichte Verschluss nicht durch den Kitt (Guttapercha), sondern durch Ueberwallung bewirkt wird. Nachdem der Verschluss erfolgt ist, wird alljährlich das bezügliche Druckmaximum, vom Frühlingsnullpunkte an, meist in ca. 8 Wochen, bisweilen aber auch früher oder erst nach 3 Monaten erreicht. Dann fällt der Druck und wird meist negativ. Die während der Saugung in das Manometer diffundirte Luft wird im folgenden Sommer ganz oder theilweise absorbirt und durch eine bräunliche Flüssigkeit ersetzt. Selten unterblieb die Saugung, und es erhielt sich der positive Druck auch während des Winters. Die Saugung dauert oft bis zum Gefrieren. Erfolgt dies bei zunehmender Saugung, so wächst der negative Druck noch nach dem Aufthauen. In Folge des Einfrierens und Aufthauens schwankt der Stand des Quecksilbers in der Regel um einige Centimeter.

Der Uebergang vom positiven zum negativen Drucke ist nicht immer so regelmässig; bisweilen fällt der Druck, um dann wieder zu steigen. Nur zweimal stellte sich (bei *Tilia*) nach dem Minimum im Spätherbste wieder ein Druckmaximum ein.

Die im Einzelnen der Zeit und Grösse nach sehr variablen Druckschwankungen, welche sich bei diesen Versuchen ergaben, mögen durch folgende Tabellen illustrirt werden. L bedeutet die ursprüngliche Länge der Luftsäule. Der jeweilige Druck ist, entsprechend der directen Ablesung, in Centimetern der Quecksilbersäule L' über (+) und unter (−) dem Nullpunkte im geschlossenen Manometerschenkel angegeben. Der diesen Zahlen entsprechende Druck, in Atmosphären ausgedrückt, lässt sich leicht berechnen. Es ist $+ = \frac{L}{L-L'} + \frac{2\,L'}{76}$ und $- = \frac{L'}{L-L'} + \frac{2\,L'}{76}$[1]. In der letzten Colonne ist der Stand des Quecksilbers vor dem Einfrieren angegeben.

Aesculus Hippocastanum. $L = 27{,}0$ *cm.*

	Beginnt zu steigen	Maximum		0,0	Minimum		Vor dem Einfrieren	
1886	13. Aug.	17. Sept.	+ 11,5	30. Octbr.	13. Decbr.	− 10,0	21. Decbr.	− 8,8
		3. Octbr.	+ 3,0					
		10. Octbr.	+ 11,8					
1887	6. April	15. Mai	+ 24,2	14. Sept.	23. Sept.	− 9,0	16. Nov.	− 1,0
1888	1. April	15. Juni	+ 20,5	12. Aug.	2. Octbr.	− 8,0	5. Nov.	− 5,5
1889	10. April	8. Juni	+ 16,5	25. Juli	21. Aug.	− 5,0	24. Nov.	− 1,5
1890	2. April	3. Juni	+ 12,0	4. Juli	1. Aug.	− 6,0	3. Decbr.	0,0

Aesculus rubicunda. $L = 24{,}7$ *cm.*

	Beginnt zu steigen	Maximum		0,0	Minimum		Vor dem Einfrieren	
1887	21. April	7. Juni	+ 20,3	6. Aug.	19. Octbr.	− 4,0	16. Nov.	− 3,0
1888	18. April	11. Juni	+ 16,3	10. Aug.	8. Octbr.	− 6,2	5. Nov.	− 4,0
1889	29. April	6. Juni	+ 13,0	20. Juli	5. Septbr.	− 5,1	24. Nov.	− 3,0
1890	27. April	20. Juni	+ 10,0	19. Juli	22. Aug.	− 6,5	3. Decbr.	− 2,0
1891	(26. März = − 5,0) (1. Mai = − 1,1) 4. Mai	28. Juni	+ 4,5	12. Aug.	7. Octbr.	− 6,0	4. Nov.	− 4,5
1892	2. Mai	26. Juni	+ 9,0	11. Aug.	20. Aug.	− 6,2	—	—

---

[1] Die Temperatur und die Höhe der Wassersäule wurden wohl notirt, sind aber für unser Resultat ohne Belang.

Tilia americana. $L = 17{,}0$.

	Beginnt zu steigen	Maximum		0,0	Minimum		Vor dem Einfrieren	
1886	30. Juli	13. Aug.	+ 4,8	27. Aug.	17. Sept.	− 5,0	21. Decbr.	+ 10,5
1887	23. April = + 7,3 10. Mai = + 3,0	25. Juni	+ 12,5	27. Juli	31. Aug.	− 16,3	16. Nov.	0,0
1888	28. März	19. Juni	+ 10,5	6. Aug.	25. Aug.	− 13,0	5. Nov.	+ 1,4
1889	1. April	18. Juni	+ 9,5	2. Juli	26. Juli	− 8,0	24. Nov.	+ 8,3
1890	15. März	3. Mai	+ 9,0	4. Juli	1. Aug.	− 14,0	3. Decbr.	− 1,5
1891	7. April	3. Aug.	+ 6,0	5. Sept.	7. Octbr.	− 8,0	4. Nov.	− 4,0
1892	26. März	19. Juni	+ 7,7	30. Juli	20. Aug.	− 13,2	—	—

Erst in den letzten Tagen erfuhr ich bei dem Studium der bezüglichen Litteratur, dass die beschriebene Erscheinung im Wesentlichen schon von THEODOR HARTIG beobachtet wurde. Es wird dies in der botanischen Litteratur nirgends erwähnt und wäre mir daher beinahe entgangen. In seiner Anatomie und Physiologie der Holzpflanzen, 1878, S. 358, sagt dieser viel zu wenig gewürdigte, ausgezeichnete Forscher, „dass während der Zeit lebhafter Verdunstung ... die mit Manometern armirten Bohrlöcher, wenn sie frisch gefertigt sind, weder Druck noch Saugung anzeigen, durchaus sich indifferent verhalten.[1]“

„Wie soll man aber diese Thatsache in Einklang bringen mit dem Umstande, dass Bohrlöcher, die bis in's folgende Jahr armirt bleiben, Ueberdruck sowohl wie Minderdruck wieder anzeigen, und zwar bis zu deren Maximalgrösse aus frischen Bohrlöchern zur Zeit des Blutens, der Ueberdruck begleitet von einem Saftergusse, der aber rosenroth gefärbt und im Verhältniss zu dem vom Manometer angezeigten Druck um das Vielfache geringer ist. Der Gedanke liegt nahe, dass es Gährungsgase seien, die in dem das alte Bohrloch umgebenden, abgestorbenen Fasergewebe bis zur grossen Druckstärke sich ansammeln, wenn durch den Manometerverschluss ein Entweichen derselben nach aussen verhindert wird, einer Fortleitung nach innen das gesunde Leitfasergewebe widersteht. Es könnte, wenn sich das so verhielte, aber nur Ueberdruck und nie der vom Manometer ebenso oft und ebenso stark angezeigte Minderdruck eintreten. Da während des

---

[1] Es ist dies eine Folge des Druckausgleiches in den geöffneten Gefässen und des Verschlusses der letzteren und zwar theilweise zunächst durch den Manometerstiel selbst, falls dieser überhaupt luftdicht eingesetzt war. Vom saftleitenden Holze frischer Bohrwunden, welche in beliebiger Höhe belaubter Bäume angebracht wurden, wird, was auch SCHWENDENER (Berliner Ak. d. W. 1886, S. 584 u. 602) in Abrede stellt, ausnahmslos Wasser aufgesaugt; bei negativem Druck wird alsbald Luft ausgesaugt.

Sommerblutens aus vorjährigen, armirt gebliebenen Bohrwunden frisch gefertigte und armirte Bohrwunden an demselben Baume weder Ueber- noch Minderdruck, auch keinen Safterguss ergeben[1]), muss die Ursache des Sommerblutens eine locale, auf die Umgebung des Bohrloches beschränkte sein, und es steht nichts der Annahme entgegen, dass dasselbe auch beim normalen Bluten der Fall, dass die den Holzsaft auch zu jeder anderen Zeit bewegende Kraft überhaupt eine der einzelnen Leitfaser zuständige sei, über deren Natur die Lehrbücher der Physik sowohl wie die der Chemie noch keinen Aufschluss geben.“[2])

Das Holz in der Umgebung eines älteren Bohrloches, in welches ein Manometer eingesetzt war, zeigt keine Spur von Zersetzung, sondern ist vollkommen verkernt.[3]) Nach meiner Ueberzeugung unterliegt es gar keinem Zweifel, dass der grosse Druck bei den besprochenen Versuchen durch Osmose verursacht ist. Als osmotisch wirksame Substanzen fungiren die löslichen Bestandtheile des bei der Verkernung gebildeten Secretes. Das Sinken des Druckes gegen den Herbst hin ist durch Zerstörung der alljährlich beim Fortschreiten der Verkernung neu gebildeten osmotisch wirksamen Substanzen bedingt, wobei vielleicht Gas entbunden wird. Die Flüssigkeit wird in die luftverdünnten resp. luftleeren Räume der normalen Saftwege eingesaugt. In Folge der Impermeabilität des verkernten Holzes für Luft kann der negative Druck in den Manometern die Grösse einer vollen Atmosphäre erreichen.

---

[1]) Aus je einem frischen Bohrloche an zwei armdicken Nussbäumen (*Juglans regia*) flossen nach eingetretenem Thauwetter am 8. December 1886 binnen 5 resp. 14 Stunden 143 resp. 134 *ccm* eines wasserklaren, süssen und neutralen Saftes ab. Bohrlöcher am Stamme eines alten Nussbaumes blieben trocken. Vom 28. November bis 7. December schwankte die Temperatur zwischen 1 und 3° C. — Dieser Safterguss ist wohl durch ähnliche Ursachen bedingt wie der, welchen Breitenlohner und ich in den Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, 1877, 75 Bd., I. Abth., S. 640, beschrieben haben. Ein gefrorenes, 2,85 *m* langes und im Mittel 1,4 *m* dickes Stammstück von *Acer platanoides*, welches in einem Zimmer bei 7,6° C. aufgestellt wurde, liess innerhalb zwei Tagen 150 *ccm* Saft austreten.

[2]) Dass es absurd ist, das „Bluten“ abgeschnittener und grösstentheils unter Wasser eingesenkter Zweige ursächlich mit dem Wurzeldrucke zu identificiren, was auf Grundlage von Pitra's Versuchen noch heute geschieht, habe ich in der Bot. Ztg. 1880, Nr. 3, nachgewiesen.

[3]) Die Verkernung des langsam absterbenden Holzes durch Erfüllung der Gefässe mit Thyllen, Gummi oder einer harzartigen Substanz wurde von mir nachgewiesen. Es wird dies vielach verschwiegen, mein von mir selbst schon revocirter Irrthum über die Entstehung der Thyllen jedoch gewissenhaft registrirt. Die Genesis der Thyllen durch Auswachsen der Zellwände wurde seit der Abhandlung des Ungenannten (Hermine von Reichenbach, Bot. Ztg. 1845) ausser von mir mit Recht niemals bezweifelt, gleichwohl wurde aber das Flächenwachsthum der Zellwand durch Intussusception vielfach bestritten, und die fertige Zellwand wird auch mit wenigen Ausnahmen heute noch als „Sarg des Protoplasmaleibes“ erklärt.

Bei *Aesculus*, *Tilia* und *Acer* erfolgt die Verkernung des Holzes durch Gummi; in den Manometern von *Acer* war jedoch die Druckschwankung sehr gering. Bei *Juglans*, deren absterbendes Holz ausser Gummi auch Thyllen erzeugt, kam es nur in einem Manometer (am 17. September 1886) zu einem Ueberdrucke von 0,4 Atmosphären. Bei *Ulmus effusa*, deren Kernholz gummiärmer ist als das von *Juglans*, schwankte die 26,5 *cm* lange Luftsäule in dem einzigen intact gebliebenen Manometer bis incl. 1891 nur um 3 *cm* ober und unter dem Nullpunkte. Im heurigen Jahre betrug der Stand des Quecksilbers über resp. unter dem Nullpunkte am 21. April + 0,5; 4. Juni + 10,1; 13. Juni + 13,0; 12. August + 4,0; 20. August − 0,5; 1. September − 4,7; 17. September 0,0; 24. September + 3,5; 1. October + 5,4.

Würde bei der Verkernung des Holzes die Erfüllung der Gefässe nur mit Thyllen erfolgen und keine andere Secretbildung stattfinden, so würde eine von der Temperatur unabhängige Drucksteigerung sicher unterbleiben.

Der grösste Ueberdruck wurde bei *Aesculus Hippocastanum* erreicht; es geschah dies erst Mitte Mai 1887. In Erwägung des Umstandes, dass das jährliche Maximum sich meist mit der Versuchsdauer verkleinert, und dass die abgeschiedene Flüssigkeitsmenge nur eine geringe ist, die verwendeten Manometer aber relativ weit waren, ist es sehr wahrscheinlich, dass der Ueberdruck von 9 Atmosphären nicht das bei diesen Versuchen erreichbare Maximum ist. Hoffentlich komme ich in die Lage, die Versuche nicht nur bei *Aesculus* und *Tilia*, sondern auch bei *Fagus* und *Platanus* zu wiederholen. Bei *Robinia*, dessen Gefässe sich schon im zweiten Jahre mit Thyllen füllen, wäre das Resultat sicher ein negatives.

Obwohl die in vorstehenden Zeilen beschriebenen Erscheinungen ausser allem Zusammenhange stehen mit anderen vitalen Vorgängen, dürften sie vielleicht doch nicht ohne Interesse sein.

Wien, Josefstadt.

68. H. Solereder: Ueber die Staphyleaceengattung Tapiscia Oliv.

Eingegangen am 14. October 1892.

In HOOKER Icones, Plate 1928 (October 1890) hat OLIVER eine neue Gattung *Tapiscia* mit *T. sinensis* aufgestellt, welche er als fragliche Staphyleacee bezeichnet hat. Ueber die systematische Stellung dieser Gattung schliesst OLIVER an die Diagnose folgendes an: „In general facies our dried specimens of this remarkable tree so directly suggest the genus *Pistacia*, that I adopt an anagram of this familiar name for its generic designation. It is not without considerable hesitation that I leave it referred to the group of Staphyleae. The only alternative I can think of is to regard it as an anomalous member of the Anacardiaceae. It is mainly on the ground of the copious albumen of the seed, the presence of conspicuous stipules and the remarkable resemblance of the leaves to those of *Euscaphis* and some other Staphyleae, that I prefer it to place it provisionally with the latter group, notwithstanding its alternate leaves and unilocular ovary.“

Schon an einem anderen Orte[1]) habe ich gelegentlich vor einiger Zeit die Gattung *Tapiscia* berührt und dabei meiner Verwunderung darüber Ausdruck gegeben, dass OLIVER vor der Frage stehen blieb, ob dieselbe eine Staphyleacee oder Anacardiacee sei und nicht mit Hülfe der anatomischen Methode in's Klare zu kommen suchte, um so mehr, als wenige Wochen vorher RADLKOFER in seiner inhaltsreichen Abhandlung über die systematische Gliederung der Sapindaceen[2]) gezeigt hatte, wie sich die Gattungen *Akania* und *Huertea*[3]), von welchen die erstere in letzterer Zeit von den Autoren den eigentlichen Sapindaceen zugezählt, die letztere von BENTHAM-HOOKER und BAILLON als fragliche Anacardiacee angesehen war, durch die anatomische Structur (abgesehen von anderem) als Angehörige der Familie der Staphyleaceen zu erkennen geben. Ich habe an dem citirten Orte auch schon den Weg angegeben, auf welchem die schwebende Frage in einfachster Weise zu lösen sei, indem ich sagte: „Darüber, ob eine Anacardiacee oder Staphyleacee vorliege, giebt ja doch sofort ein Querschnitt des Zweiges oder Blattstieles, das Vorkommen oder Fehlen der für die Anacardiaceen charakteristischen, im Baste stets vorhandenen Balsamgänge die befriedigendste Auskunft“.

---

[1]) Ueber eine neue Oleacee der Sammlung von SIEBER, in Bot. Centralbl., 1891, I., p. 398, Anm.

[2]) In Sitzungsber. der k. bayr. Akademie d. Wissensch., 1890.

[3]) Nach dem Befunde von *Huertea cubensis* Griseb.; s. auch RADLKOFER in DURAND Index, 1888, p. 83.

Nachdem mir seitdem nichts Neues über die systematische Stellung der in Rede stehenden Gattung bekannt geworden ist und mir kürzlich durch die gütige Vermittlung des Herrn Dr. ALADÁR RICHTER-Budapest Blatt und Axenfragmente, sowie ein paar Früchte des Originalmaterials von *Tapiscia* (China, Provinz Szechwan, Dr. A. HENRY n. 8990) aus dem Kew-Herbarium zugekommen sind, so glaubte ich selbst an die Lösung der Frage herantreten zu sollen. Die kleine Untersuchung hat nun ergeben, dass *Tapiscia* keine Harzgänge besitzt, sohin keine Anarcardiacee ist. Vielmehr ist dieselbe, wie schon OLIVER mit richtigem Takte vermuthete, den Staphyleaceen zuzuzählen; sie schliesst sich dort den Gattungen *Akania* und *Huertea* an und stellt sich gleich diesen als ein von dem gewöhnlichen abweichender Typus der Staphyleaceen dar.

Für die Zugehörigkeit der Gattung *Tapiscia* zu den Staphyleaceen spricht, wenn ich zunächst mit den anatomischen Merkmalen beginnen soll, der Mangel der Balsamgänge, das Vorkommen von Krystalldrusen in den parenchymatischen Geweben, der Mangel eines gemischten und continuirlichen Sclerenchymringes zwischen secundärer und primärer Rinde, an dessen Stelle nur isolirte primäre Bastfasergruppen gerade so wie bei allen anderen Staphyleaceen (*Staphylea*, *Euscaphis*, *Turpinia*, *Akania*, *Huertea*) vorhanden sind, sodann das Vorkommen ausschliesslich leiterförmiger Gefässdurchbrechungen, welche sich bei allen Staphyleaceen finden und zwar entweder ausschliesslich, nämlich bei *Euscaphis*, *Turpinia*, *Staphylea* und *Huertea* oder neben einfachen Perforirungen, wie bei *Akania*. Durch die Anatomie allein wird auch schon die nähere Verwandtschaft von *Tapiscia* mit *Akania* und die anscheinend noch nähere mit *Huertea* zum Ausdruck gebracht. Rücksichtlich der Tüpfelung des Holzprosenchymes lassen sich nämlich die den Staphyleaceen zugezählten Genera in zwei Gruppen scheiden, deren erste *Euscaphis*, *Turpinia* und *Staphylea*, also die Gattungen mit durchweg opponirten Blättern umfasst und hofgetüpfeltes Holzprosenchym aufweist, während die Gattungen der zweiten Gruppe, *Huertea* und *Akania*, denen sich nun noch *Tapiscia* anschliesst, zerstreute Blätter und einfach getüpfeltes Holzprosenchym haben, dessen Zellen zuweilen mit einzelnen feinen Querscheidewänden versehen sind. Die nähere Verwandtschaft von *Tapiscia* mit *Huertea* scheint durch das ausschliessliche Vorkommen der leiterförmig durchbrochenen Gefässzwischenwände im Gegensatze zu *Akania* (siehe oben) und weiter in der anatomischen Structur der secundären Rinde dadurch angedeutet zu sein, dass bei *Tapiscia* und *Huertea* (an den Herbarzweigen) tangentiale Sclerenchymbänder aus bastfaserähnlichen Zellen und eingelagertem sclerosirendem Baststrahlparenchyme vorzufinden sind, während sich bei *Akania* (an einem dicken, von FERD. VON MÜLLER an Herrn Professor RADLKOFER übersendeten Axenstück, an welchem noch die primäre Rinde vorhanden war) der grösste Theil des Bastes in unregelmässiger Anordnung sclerosirt zeigte.

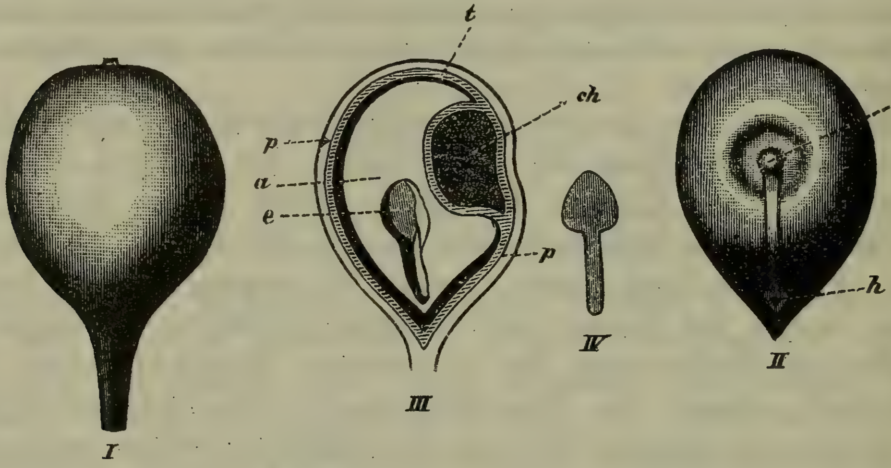
Um die anatomische Charakteristik von *Tapiscia* einigermassen zu vervollständigen, füge ich an dieser Stelle noch einige Worte über ein höchst bemerkenswerthes, die Gattung *Tapiscia* vor den anderen Staphyleaceen-Gattungen auszeichnendes Merkmal bei, nämlich das Vorhandensein von Zellen mit einseitiger, stark verschleimter Membran in dem Marke und in der primären Rinde; die betreffenden Zellen sind namentlich in der primären Rinde sehr gross, und es hat mitunter den Anschein, als ob nicht Zellen mit verschleimter Membran, sondern Schleimlücken vorhanden wären. Die Verschleimung gewinnt später in dem Marke eine grössere Ausdehnung und hat dann zur Folge, dass das Mark lacunos gefächert wird. Die Scheidewände bestehen dann aus zusammengetrockneten, zum Theile schleimerfüllten Zellen; zwischen den Scheidewänden sind in senkrechter Richtung zu denselben Schleimfäden ausgespannt. Befeuchtet man die Scheidewände mit Wasser, so quellen sie gelatineartig auf, und es genügt dann schon die Berührung mit dem Finger, um sich von der Anwesenheit des Schleimes zu überzeugen. Schliesslich ist noch rücksichtlich der Blattstructur hinzuzufügen, dass die inneren Membranen der hohen oberseitigen Epidermiszellen zum Theile verschleimt sind und, weiter, dass die untere Epidermis subpapillös ist, wodurch das matte Aussehen der Blattunterseite bedingt ist.

Rücksichtlich der äusseren morphologischen Verhältnisse findet sich nach Ausschluss der Anacardiaceen, wie übrigens schon aus der Darstellung von OLIVER hervorgeht, keine andere Familie, an welche man *Tapiscia* besser anreihen könnte, als an die der Staphyleaceen. Für eine Staphyleacee sprechen die unpaarig gefiederten Blätter, welche mit Stipeln (und Stipellen)[1]) versehen und denen von *Euscaphis* sehr ähnlich sind, die allgemeine Beschaffenheit der Blüthe und ebenso die Beschaffenheit des eiweisshaltigen Samens mit dem geraden Embryo, auf welche ich weiter unten noch ausführlich zurückkommen werde. Auch die Frucht von *Tapiscia*, welche, wie ich unten zeigen werde, beerenartig ist, hat unter den übrigen Staphyleaceen ihres gleichen, nämlich bei der Gattung *Turpinia*, bei welcher die Frucht bekanntlich im Gegensatze zu *Staphylea* und *Euscaphis* (und auch bei *Akania*) nicht aufspringt und gleichfalls beerenartig, aber mehrfächerig ist. Noch näher kommt ihr, der Beschreibung nach zu urtheilen, die einsamige, noch nicht genau gekannte Frucht von *Huertea*.

---

1) Ueber das Vorhandensein von Stipellen macht OLIVER in seiner Diagnose keine Angabe. Auf Plate 1928 beobachtet man aber zwischen den opponirten Fiederblättchen an der Blattrhachis zwei Erhebungen vom Zeichner angebracht, welche ganz gut als Nebenblättchen oder Narben solcher, ähnlich wie solche bei *Turpinia* vorhanden sind, gedeutet werden können.

Neben diesen übereinstimmenden Merkmalen findet man beim Vergleiche von *Tapiscia* mit den anderen Staphyleaceen aber auch einige Anomalien, die zum Theile neu für die Familie sind, zum Theile auch anderen Gattungen derselben zukommen. Zu den letzteren gehören vor allem die alternirenden Blätter, welche auch bei *Akania* und *Huertea* vorhanden sind. Das Fehlen des für die meisten Staphyleaceen charakteristischen intrastaminalen Discus bei *Tapiscia* ist weiter kein sehr wesentliches, den Ausschluss von *Tapiscia* aus der Familie forderndes Merkmal, da eine Abweichung in dieser Hinsicht, nämlich ein „discus perigynus calyci adnatus“ und dem entsprechend perigyne Insertion der Staubgefässe und Blumenblätter bei *Akania* vorkommt und weiter der Discus zuweilen auch innerhalb der den Staphyleaceen nahe verwandten Familien der Rhamnaceen und Celastrineen fehlt. Als eine ganz neue Anomalie erscheint in der Familie der einfächerige Fruchtknoten von *Tapiscia* mit der einzigen Samenknospe. Derselbe lässt sich aber vielleicht doch bei genauer anatomischer Untersuchung, wozu mir Blüthenmaterial fehlt, mit den Fruchtknoten der übrigen Staphyleaceen und zunächst mit dem von *Huertea* in Einklang bringen. Ich glaube nämlich im untersten Theile der Frucht Scheidewandreste wahrgenommen zu haben. Aber auch abgesehen von dieser etwas unsicheren Beobachtung, die ich nur mit Reserve mittheile, und zu deren Feststellung mir hinreichendes Fruchtmaterial fehlt, ist es auch möglich, dass der Fruchtknoten von *Tapiscia*, wenn auch einfächerig, aus mehr als einem Fruchtblatte gebildet wird. Dafür ist die Beschreibung des Griffels „stylus . . . ., apice stigmatifero minute 2—3-denticulato“ nicht ungünstig. Einige anomale Verhältnisse finden sich dann schliesslich noch in der Samenstructur von *Tapiscia*; die-



Frucht und Same von *Tapiscia sinensis* Oliv. I. Frucht ($^9/_2$). II. Same ($^9/_2$). III. Frucht mit Samen im Längsschnitte ($^9/_2$). IV. Embryo ($^6/_1$). *p* Pericarp; *t* äusserer krustenartiger Theil der Samenschale, von dem inneren durch Zerreissung getrennt; *a* Eiweiss, bedeckt vom inneren Theile der Samenschale; *e* Embryo; *h* Nabel; *ch* Chalaza.

selben werden am Schlusse der Besprechung von Frucht und Same, die nun folgen soll, Erwähnung finden.

Die Früchte und Samen von *Tapiscia* sind von OLIVER in ganz unrichtiger Weise gedeutet worden, weshalb er dieselben auch nicht zu Gunsten der Zugehörigkeit von *Tapiscia* zu den Staphyleaceen verwerthen konnte. In seiner Diagnose heisst es: „Fructus subglobosus v. ellipsoideus siccus indehiscens, pericarpio crustaceo. Semen lateraliter affixum hilo latiusculo excavato, albuminosum, albumine corneo copioso; ....“ Meine Untersuchung ergab nun, dass das, was OLIVER für das Fruchtpericarp hielt, nicht aus diesem allein besteht, sondern vielmehr auch aus dem äusseren Theile der Samenschale; gerade das, was die krustenartige Beschaffenheit des von OLIVER als Pericarp aufgefassten Theiles der Frucht bedingt, gehört ganz und gar der Samenschale an. Was weiter OLIVER für den Samen angesehen hat, ist nur der Samenkern, das Eiweiss mit dem in ihm eingeschlossenen Embryo, sammt einer sehr dünnen Schicht der Samenschale, welche sich durch Zerreissen von dem äusseren, dem Pericarpe mehr anhaftenden und von OLIVER irrthümlich diesem zugezählten Theile der Samenschale abgelöst hat. Auf diese Weise erklärt sich nun auch, wie OLIVER von einem seitlich angehefteten Samen, der mit der von ihm richtig dargestellten Insertion der Samenknospe („ovulum solitarium e basi adscendens subsessile anatropum“) nicht in Einklang steht (vergl. auch Fig. 3 auf Pl. 1928), und von einem verbreiterten, ausgehöhlten Nabelgewebe sprechen kann. Es beruht dies auf einer Verwechselung des eigentlichen Nabels, welcher der Insertion der Samenknospe entsprechend subbasilar gelegen ist, mit der Chalaza, dem sogenannten inneren Nabel. Nicht im Nabel befindet sich eine Höhlung, sondern in der Chalaza, welche mit ihrem Gewebe in den Eiweisskörper eindringt.[1]) Die richtige Beschreibung von Frucht und Same, welche an Stelle der unrichtigen in der OLIVERschen Diagnose einzufügen ist, ist nach dem Vorausgehenden kurz die folgende: „Fructus baccatus, indehiscens, subglobosus vel ellipsoideus, styli rudimento parvo coronatus, pericarpio tenui subcarnoso vel coriaceo, seminis testae arcte applicito. Semen unicum, obovoideum, basi acutum, subfuscum, nitidulum, prope basin affixum, testa crustacea, hilo

---

1) Uebrigens ist zu alledem, wie kurz bemerkt sein mag, noch ein Druckfehler bei der Bezeichnung der Figuren OLIVER's untergelaufen. Fig. 6 wird in der Figurenerklärung als „Fruit“ und dementsprechend Fig. 7 „Vertical section of same showing the embryo“ bezeichnet. Fig. 6 u. 7 stellen aber nicht die Frucht, sondern nur Theile derselben und zwar nach der oben dargelegten allein richtigen Auffassung Fig. 6 den Samenkern mit der an der Chalaza daran haftenden Samenschale, Fig. 7 den Durchschnitt von Fig. 6 dar; nach der irrigen Ansicht OLIVER's hätte Fig. 6 als „seed“, nicht als „fruit“ bezeichnet werden müssen.

macula triangulari parva notato, chalaza laterali suborbiculari depressa rhaphe lineari plus minusve perspicua cum hilo conjuncta, albuminosum, albumine corneo testae parte interiore tenuissima a testae parte exteriore crustacea soluta obtecto et chalaza intrusa excavato". Die Beschreibung des Eiweisses, welches hornig ist und in seinen ziemlich dickwandigen Zellen nur Proteïnsubstanz und fettes Oel, aber keine Stärke enthält, und ebenso die des gegen 3 *mm* langen Embryos, dessen Würzelchen nach unten gerichtet und kaum länger ist, als die beiden ziemlich flachen, eiförmigen Cotyledonen, ist schon von OLIVER richtig gegeben. Bezüglich der Lage des Embryos, beziehungsweise der Cotyledonen, füge ich noch bei, dass die Berührungsebene der Keimblätter nicht, wie bei den meisten Staphyleaceen, mit der durch Nabel, Mikropyle und Chalaza gelegten Symmetrieebene des Samens zusammenfällt, sondern dieselbe rechtwinkelig schneidet, wie bei *Akania*.

Vergleicht man nun den Samen von *Tapiscia* mit dem der anderen Staphyleaceen, so besteht schon in der äusseren Gestalt eine annähernde Aehnlichkeit zwischen dem von *Tapiscia* und *Staphylea*, die sich insbesondere in der Zuspitzung des Samens gegen die Mikropylegegend ausdrückt. Die Samentesta von *Tapiscia* ist weiter, wenn auch nicht steinhart, wie bei den „semina ossea" der meisten Staphyleaceen, so doch krustenartig, was übrigens nach BENTHAM-HOOKER Gen. plant. I, p. 413 auch bei *Turpinia* („testa crustacea v. ossea") vorkommt. Es beruht das darauf, dass die Samenschale von *Tapiscia sinensis* nur eine wenig mächtige Steinzellenschicht enthält und vorzugsweise von dünnwandigem Gewebe gebildet wird, während die „knochenharte" Samenschale von *Staphylea*, *Euscaphis*, *Akania* und auch *Turpinia pomifera* DC. der Hauptsache nach aus rundlichen dickwandigen Sclerenchymzellen besteht. Zur Untersuchung des anatomischen Verhaltens von *Turpinia*-Samen mit krustiger Testa, das dem von *Tapiscia* ähnlich sein dürfte, fehlte mir das Material. Weiter treffen wir bei *Akania* (und auch bei *Staphylea*) ganz dieselbe Ablösung des Sameninneren (des Eiweisses mit einer daran haftenden Haut des Samenschalgewebes) von dem äusseren Theile der Samenschale, hervorgegangen durch Zerreissung des Gewebes der letzteren, gerade so wie bei *Tapiscia* an, und wenn wir sodann die Form des etwas symmetrischen Samenkernes von *Akania*, der gegen die Mikropyle stark zugespitzt ist, mit dem von *Tapiscia* vergleichen, so glauben wir in dem letzteren nur einen kleineren Samenkern der erstgenannten Gattung vor uns zu haben, so gross ist die Aehnlichkeit beider. Auch die Chalaza zeigt bei *Akania* und *Staphylea* dieselbe beträchtliche Grösse, wie bei *Tapiscia*, liegt aber bei ihnen nicht seitlich, sondern dem Nabel gegenüber. Endlich ist bei diesen, wie bei *Tapiscia*, das Endosperm ölreich und stärkefrei.

Es erübrigt nun, auch auf einige Verschiedenheiten von *Tapiscia* rücksichtlich ihrer Samenstructur gegenüber den anderen Staphyleaceen-Gattungen mit einigen Worten hinzuweisen. Dahin gehört das Eindringen des Samenschalengewebes in der Chalazagegend in den Eiweisskörper und die dadurch veranlasste Aushöhlung des letzteren. Weiter nimmt der Embryo bei *Tapiscia* im Gegensatze zu den übrigen Staphyleaceen (*Staphylea*, *Euscaphis*, *Turpinia*, *Akania*) nicht die ganze, sondern nur die halbe Länge des Samens ein. Ein dritter Unterschied besteht in den Massverhältnissen der Theile des Embryos. Bei *Staphylea* (s. SCHNIZLEIN, Iconogr. IV, Tab. 235, Fig. 20), *Euscaphis* (s. BAILLON, Hist. des plantes, V, 1874, p. 343, Fig. 338), *Turpinia* (nach eigener Untersuchung von *T. pomifera* DC.) und *Akania* (vergl. F. MÜLLER, Fragm. Phyt. Austral., IX, 1875, pag. 89) ist nämlich das Würzelchen sehr kurz im Verhältniss zu der Länge der Cotyledonen, während bei *Tapiscia* Würzelchen und Keimblätter, wie schon oben gesagt wurde, etwa gleich lang sind.

Zum Schlusse der Samenvergleichung betone ich noch einmal, dass die oben beschriebene Lagerung der Keimblätter im Samen von *Tapiscia* bei den Staphyleaceen schon von RADLKOFER (l. c., p. 133) für *Akania* angegeben wurde, wogegen bei *Staphylea*, *Euscaphis* und auch bei *Turpinia* (*T. pomifera* DC.) die Berührungsebene der flach an einander liegenden Cotyledonen mit der symmetrischen Theilungsebene des Samens zusammenfällt. Dieses Verhältniss ist wohl in Verbindung mit den beiden schon genannten, der verschiedenen Stellungsweise der Blätter, ob gegenständig oder wechselständig, und der verschiedenen Tüpfelung des Holzprosenchymes, ob hof- oder einfach getüpfelt, geeignet, die Staphyleaceen in zwei Triben zu gliedern, von welchen die erste (*Staphyleae*) die Gattungen *Staphylea*, *Euscaphis* und *Turpinia*, die zweite (*Akanieae*) die Gattungen *Akania*, *Huertea* und *Tapiscia* zu umfassen hat.

K. botanisches Museum in München, October 1892.

69. J. Wiesner: Vorläufige Mittheilung über die Erscheinung der Exotrophie.

Eingegangen am 18. October 1892.

1. Seit Jahren beschäftige ich mich mit Untersuchungen über den Einfluss der Lage auf die Gestalt der Pflanzenorgane.

In meiner ersten diesem Gegenstande gewidmeten Veröffentlichung[1]) betrachtete ich, gleich den anderen in derselben Richtung thätigen Forschern (FRANK, HOFMEISTER) nur äussere Einflüsse, besonders die Schwerkraft als Ursache der betreffenden Formbildungsprocesse.

Nach jahrelanger Beschäftigung mit diesem morphologisch wie physiologisch gleich wichtigem Probleme bin ich aber zu dem Resultate gelangt, dass ausser zahlreichen äusseren durch die Lage des Organs zum Horizont gegebenen Kräften und Einflüssen auch die Lage des betreffenden Organs zu seinem Mutterorgan bei diesem Gestaltungsprocesse betheiligt ist, und dass durch ein mehr oder minder mannichfaltiges Zusammenwirken aller dieser Momente entweder schon in der Individualentwicklung oder aber erst phylogenetisch die betreffende Organgestaltung zu Stande kommt.[2])

In dieser vorläufigen Notiz werde ich ein wichtiges Formverhältniss, welches aus der Lage des betreffenden Organs zu seinem Mutterorgane resultirt, in Kürze auseinandersetzen. Ferner beabsichtige ich durch ein paar charakteristische Beispiele die grosse Verbreitung und die Mannichfaltigkeit, in welcher dieses Formverhältniss in Erscheinung tritt, anzudeuten.

Es handelt sich in dieser Notiz um ein Formverhältniss, welches ich mit dem Namen Exotrophie bezeichne.

2. Unter Exotrophie verstehe ich die Förderung der äusseren Glieder eines Seitenorgans gegenüber den inneren. Ich komme weiter unten zu einer schärferen Fassung dieser Begriffe.

Die Exotrophie kann nur an Seitenorganen auftreten, und sie zeigt sich darin, dass die an diesen vorkommenden seitlichen Glieder (Blätter, Sprosse etc.) an jener Seite zur verstärkten Ausbildung gelangen, welche von der Mutteraxe abgekehrt ist.

---

1) Ueber den Einfluss der Erdschwere auf Grösse- und Formverhältnisse der Blätter. Sitzungsberichte der kais. Akad. in Wien. Bd. 58. 1. Abth. (1868).

2) Untersuchungen über den Einfluss der Lage auf die Gestalt der Pflanzenorgane. 1. Abhandlung. Die Anisomorphie der Pflanze. Ebendaselbst. Bd. 101. 1. Abth. (1892), S. 657.

Wir haben es hier mit einem sehr einfachen Formverhältniss zu thun. Um nicht missverstanden zu werden, oder doch wenigstens, um dieses Verhältniss möglichst anschaulich vorzuführen, füge ich dem Texte eine Figur bei, welche ein einfaches Schema der Exotrophie darstellt. In der beistehenden Figur bedeutet *m* den Mutterspross, von welchem die exotrophen Seitensprosse *S S* ausgehen; *a a* sind die von der Mutteraxe abgekehrten, also äusseren, geförderten, *i i'* die der Mutteraxe zugekehrten, also inneren, in der Entwicklung relativ zurückgebliebenen Organe.

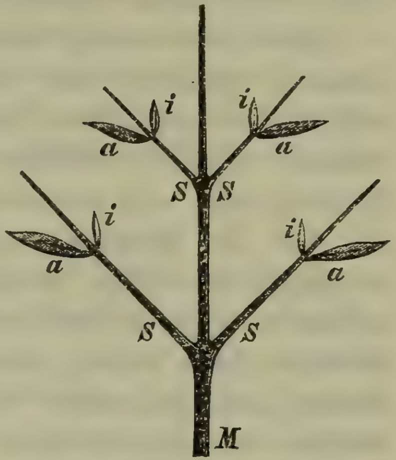


Fig. 1.

Da der Mutterspross in der Regel aufgerichtet ist, während die Seitenorgane geneigt sind, so erscheinen in der Regel die äusseren, in der Entwickelung vorgeschrittenen Organe nach abwärts gekehrt und die inneren, schwächer entwickelten nach oben gewendet. Doch giebt es selbstverdändlich in dieser Beziehung mancherlei Ausnahmen, wie sich überdies später noch herausstellen wird.

3. Die ungleiche Ausbildung der Blätter an Ober- und Unterseite geneigter Sprosse — eine weit verbreitete, unter dem von mir vorgeschlagenen Namen „Anisophyllie“ allgemein bekannte Erscheinung — wurde anfänglich von allen mit derselben beschäftigten Forschern (FRANK, HOFMEISTER, WIESNER) auf die alleinige Wirkung der Schwerkraft zurückgeführt. Später haben aber einige Forscher[1]) darauf hingewiesen, dass wenigstens in gewissen Fällen der Anisophyllie innere, d. i. im Organismus begründete Symmetrieverhältnisse im Spiele sind, und ich habe in der zweiten oben citirten Abhandlung gezeigt,

1. dass die Anisophyllie sich darstellt als Ungleichblättrigkeit in Folge der Lage, wobei aber der Begriff Lage im weiteren Sinne zu nehmen ist, nämlich als die räumliche Beziehung des anisophyllen Sprosses zum Horizont, durch welche eine Reihe von äusseren Einflüssen auf die betreffenden Organe gegeben sind, und als die räumliche Beziehung des anisophyllen Sprosses zu seinem Muttersprosse;

2. dass alle genannten formändernd wirkenden Einflüsse entweder schon in der Individualentwicklung oder erst in der phylogenetischen Entwicklung zu ausgesprochener Anisophyllie führen.

Hier handelt es sich bloss darum zu zeigen, inwieweit die Exotrophie bei dem Zustandekommen der Anisophyllie betheiligt ist, und

---

1) GÖBEL, Botan. Zeit. 1880, p. 817. WIESNER, Biologie, 1889, p. 35.

dass die letztere in bestimmten Formen ihrer Ausbildung einen der vielen Specialfälle der Exotrophie darstellt.

Es ist vor allem hervorzuheben, dass die Exotrophie in vielen Fällen vollkommen ausreicht, um Anisophyllie zu begründen.

An vielen vertical erwachsenen Sprossen von *Urtica dioica, Scrophularia officinalis* und zahlreichen anderen Pflanzen — besonders auffallend an geköpften Exemplaren — entwickeln sich zu Ende des Sommers höchst auffällige anisophylle Axillarsprosse. Liegen die Muttersprosse, was ausserordentlich häufig zu sehen ist, geneigt, oder hat man sie künstlich in geneigte oder horizontale Lage gebracht, so zeigen die unter solchen Lagenverhältnissen zur Entwicklung gekommenen anisophyllen Axillarsprosse keine ursächliche Beziehung zum Horizont, denn einmal erscheinen die oberen, ein andermal die unteren Blätter gefördert; aber alle anisophyllen Axillarsprosse sind dadurch ausgezeichnet, dass alle äusseren, d. i. die von der Mutteraxe abgekehrten Blätter die grösseren, alle inneren, d. i. die der Mutteraxe zugekehrten Blätter die kleineren sind. Eine anschauliche Vorstellung von dieser Art der Anisophyllie kann man sich machen, wenn man obige Figur so wendet, dass die Mutteraxe *m* horizontal zu liegen kommt. Das Ausschlaggebende bei dieser Art der Anisophyllie ist entschieden die Exotrophie, denn im Wesentlichen zeigen die an horizontalen Muttersprossen entstehenden oberen Axillarsprosse dieselbe Erscheinung, wie die unteren, und nur durch eingehenden Vergleich der oberen mit den unteren Sprossen, noch besser aber durch das Experiment lässt sich zeigen, dass die Lage zum Horizont auf die Form der Anisophyllie influiren kann.

In zahlreichen Fällen lässt sich an ganz normal erwachsenen Sprossen die Betheiligung der Exotrophie bei der Anisophyllie direct erkennen, z. B. bei den gewöhnlichen, als Topfpflanzen cultivirten *Azalea* und *Rhododendron*-Arten. Es strahlen hier die Sprosse nach den verschiedensten Richtungen aus, und selbst bei constanter Neigung der Blätter gegen den Horizont sind die grossen Blätter nach aussen, die kleinen nach innen gekehrt, auch in dem Falle, wenn durch Beleuchtung mit Oberlicht alle Blätter die horizontale Lichtlage angenommen haben.

Nicht selten sieht man die durch die Exotrophie bedingte Anisophyllie durch die Einflüsse der Lage compensirt. Es wird dies in jenen Fällen besonders deutlich, in welchen bei decussirter Blattanordnung ein schiefer Seitenspross sich nochmals axillar verzweigt, so dass man dann an diesem einen schiefen oberen mit einem schiefen unteren beblätterten Spross von demselben Alter vergleichen kann. Die Anisophyllie ist an dem unteren Spross häufig relativ scharf ausgeprägt, während sie am oberen nur sehr schwach oder auch garnicht ausgebildet erscheint. Wäre die Exotrophie in diesem Falle die alleinige

Ursache der Anisophyllie, so könnte ein Unterschied in dem Grade der Anisophyllie der beiden verschieden orientirten, aber gleich alten Sprosse nicht bestehen.

So wie die Exotrophie zur alleinigen Ursache der Anisophyllie werden kann, so kann an orthotropen Hauptsprossen nach später eingetretener Neigung desselben gegen den Horizont ausschliesslich durch die hierdurch gegebenen äusseren Einflüsse Anisophyllie hervorgerufen werden. Dieser extreme Fall liegt indess schon ausserhalb des Rahmens dieser kurzen Mittheilung.

Es wird aber wohl gerechtfertigt erscheinen, wenn ich hier die Bemerkung einschalte, dass nach der hier in aller Kürze vorgetragenen Auffassung sich die Anisophyllie von allen anderen Formen der Ungleichblättrigkeit der Sprosse (Heterophyllie) scharf unterscheiden lässt, sie repräsentirt jene Form der Ungleichblättrigkeit der Sprosse, welche durch die Lage in dem oben definirten Sinne zu Stande kommt.

Sie wird, um es kurz zusammenzufassen, entweder durch Exotrophie bewirkt, oder durch auf die obere und untere Sprossseite in ungleichem Maasse einwirkenden äusseren Einflüsse, oder sie wird — und dies ist der häufigste Fall — durch die combinirte Wirkung der beiden genannten Momente bewirkt.

4. Wohl ebenso häufig als Laubsprosse werden auch Blüthen (oder Früchte) tragende Sprosse oder Sprosssysteme exotroph.

Ich wähle als erstes hierher gehöriges Beispiel die Dolden der Umbelliferen. Der aus dem Boden sich erhebende Blüthen tragende Spross der Umbelliferen ist entweder orthotrop oder plagiotrop. Im ersteren Falle schliesst die Blüthenaxe mit einer regelmässig gebauten Dolde ab (*Daucus Carota)*, im letzteren Fall hingegen mit einer symmetrischen Dolde (gewöhnlicher Fall), welche durch besondere Umstände, die ich gleich angeben werde, in eine regelmässige übergehen kann.

Ist die Blüthen tragende Axe plagiotrop, so bietet sie mehr oder minder deutlich jene Erscheinung dar, welche ich als unterbrochene Nutation beschrieben habe.[1]) Die an solchen Axen stehenden seitlichen Dolden sind durchwegs mehr oder minder deutlich exotroph, indem die nach aussen gerichteten Doldenstrahlen länger als die gegen die Abstammungsaxe gekehrten sind. Aber auch die terminale Dolde solcher Pflanzen ist exotroph. Ein augenfälliges Beispiel für diese Kategorie von Umbelliferen ist *Heracleum Sphondylium.* Sind an dieser Pflanze alle Dolden wechselständig, so sind sie auch durchaus exotroph; nur wenn die unterhalb der Enddolde stehenden doldentragenden Sprosse gegenständig oder wirtelförmig (zu 3—4) angeordnet erscheinen, muss nothwendigerweise die Exotrophie der Enddolde aufgehoben werden, wäh-

---

1) Sitzungsber. der kais. Akad. d. Wiss., Bd. 77 (1878), I. Abth.

rend alle seitlichen Dolden sich exotroph ausbilden. Alle hier in aller Kürze vorgeführten Dolden-Typen sollen durch die beigefügte Figur verdeutlicht werden.

Die exotrophen Dolden haben einen deltoidischen oder ovalen Umriss. Die Exotrophie befähigt die seitlichen Dolden in einer angenähert horizontalen Fläche ihre Blüthen auszubreiten, was ja bekanntlich zu den charakteristischen Eigenthümlichkeiten der meisten Dolden gehört.

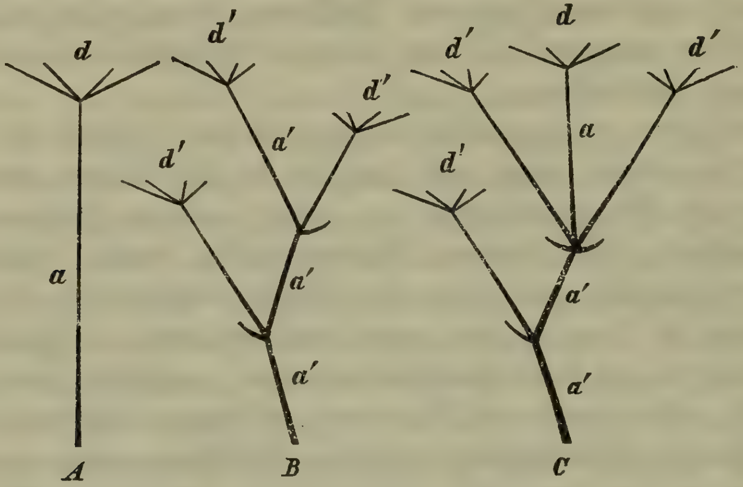


Fig. 2.

A. Blüthenstandsaxe *a* orthotrop. Dolde *d* regelmässig. *B.* Blüthenstandsaxe *a' a' a'* plagiotrop (in unterbrochener Nutation) alle Dolden *d' d'* symmetrisch (exotroph). *C.* Blüthenstandsaxe *a* orthotrop. Dolde *d* regelmässig. *a' a'* plagiotrop (in unterbrochener Nutation). Die Dolden *d' d'* symmetrisch (exotroph).

Die Symmetrieverhältnisse der Dolden sind in erster Linie in der Exotrophie begründet, doch wirkt hierbei auch die Lage zum Horizont bis zu einem gewissen Grade mit, so dass beispielsweise auch an orthotroper Axe stehende, der Anlage nach regelmässige Dolden durch gewisse Lage symmetrisch werden können. Näher kann ich hier in diesen Gegenstand nicht eingehen. Es sei nur noch bemerkt, dass in der Regel die Exotrophie ausreicht, um die charakteristische Symmetrie der seitlichen Dolden hervorzurufen.

5. Ein weiteres sehr augenfälliges Beispiel der Exotrophie bilden die Trugdolden von *Sambucus nigra.* Zur Zeit der Fruchtreife tritt die durch Exotrophie hervorgerufene Umwandlung des regelmässigen Blüthenstandes in einen symmetrischen vielleicht noch schärfer als zur Blüthezeit hervor. Die nach aussen gewendeten Strahlen der Inflorescenz sind länger und überhaupt stärker ausgebildet, überhaupt der nach aussen gekehrte Theil der Blüthen- bezw. Fruchtstände. Am anschaulichsten wird bei diesen Gewächsen die Exotrophie der Blüthenstände, wenn man zwei gleichaltrige (gegenständige) Blüthensprosse mit einander vergleicht; hier kann die ungleiche Ausbildung der Blüthenstandshälften nichts Zufälliges sein, denn obgleich die gleichgrossen Blüthenstandshälften einander entgegengesetzt sind — nämlich an einem Orte die rechte, an dem andern die linke Hälfte gefördert erscheint — so sieht man doch auf den ersten Blick, dass an jeder der beiden Inflorescenzen die äussere Hälfte die in der Entwicklung begünstigte, die innere die zurückgebliebene ist.

Dass die symmetrische Ausbildung der Trugdolden von *Sambucus nigra* auch durch deren Lage zum Horizont einigermassen beeinflusst sein kann, wird einer aufmerksamen Beobachtung nicht entgehen und soll hier nur kurz angedeutet werden.

6. Ueber die exotrophischen Blüthenstände wähle ich schliesslich als Beispiel noch die Blüthenköpfchen der Kleearten, weil an diesen die Exotrophie in einer ganz eigenthümlichen, bisher noch nicht berührten Form in Erscheinung tritt.

Betrachtet man ein axillares, im Aufblühen begriffenes Blüthenköpfchen von *Trifolium pratense*, so wird man leicht erkennen, dass die Blüthen nicht in der Reihenfolge ihres Entstehens aufbrechen, sondern dass die freie Seite des Blüthenstandes früher aufblüht, also in der Entfaltung der Blüthen jener Seite voraneilt, welche gegen die Mutteraxe gewendet ist. Sehr auffällig wird bei dieser Kleeart die Exotrophie der Inflorescenzen, wenn zwei axillare Blüthenköpfchen am Ende des Sprosses knapp nebeneinander zu stehen kommen. Die beiden äusseren Blüthenstandshälften sind schon vollkommen aufgeblüht, während die beiden inneren noch grün erscheinen. Freilich könnte man in diesem Falle einwenden, dass an den freien Aussenseiten der Inflorescenzen die Blüthenentwicklung nur deshalb gefördert ist, weil sie dem ungehemmten Licht- und Luftzutritt ausgesetzt sind, was von den inneren, sich gegenseitig pressenden Inflorescenzhälften nicht gesagt werden kann.[1]) Allein durch Vergleich mit einzeln stehenden Blüthenköpfchen derselben Pflanze wird man wohl leicht erkennen, dass die genannten äusseren Einflüsse nur secundär bei dem einseitigen Aufblühen betheiligt sein können. Dass das ungleichzeitige Aufblühen der Blüthenköpfchen des Klees unabhängig von äusseren Einflüssen zu Stande kommt, lehrt am deutlichsten *Trifolium repens*, wo die gleichfalls exotrophen Blüthenköpfchen auf langen, geotropisch aufgerichteten Axen stehen, während die Mutteraxe im Boden horizontal hinkriecht. Auch die Blüthenköpfchen dieser Pflanze öffnen sich einseitig, obgleich sie nach allen Seiten freistehen. Verfolgt man die Insertion der die Köpfchen tragenden Axe, so findet man ausnahmslos, dass die in der

---

[1]) An nichtexotrophen Inflorescenzen, z. B. an Compositenköpfchen, sieht man in der That, dass, wenn dieselben nicken, die der Sonne exponirten oberen Hälften häufig früher als die unteren aufblühen. Ich habe dies u. a. sehr schön an den Blüthenköpfchen der Georgine beobachtet.

Entwicklung vorauseilende Seite des Blüthenstandes die von der Mutteraxe abgekehrte ist. Um sich vor Täuschungen zu bewahren, wird es gut sein zu achten, ob nicht durch den Einfluss des Lichtes eine Drehung der Inflorescenzaxe eingetreten ist. Auch in anderen, die Exotrophie betreffenden Fällen können derartige sowie durch die Schwerkraft hervorgerufene Torsionen — die ausserordentliche Häufigkeit solcher durch Licht und Schwerkraft hervorgerufenen Torsionen[1]) wurde jüngsthin von SCHWENDENER und KRABBE nachgewiesen — die Beobachtung trüben.

7. Es scheint in vielen Fällen auch die Blüthe der Exotrophie zu unterliegen. So bietet die Krone der Blüthe (besonders der Randblüthen) von *Iberis amara* das Bild der Anisophyllie dar: die beiden nach oben gewendeten Corollblätter sind im Vergleich zu den beiden unteren im Wachsthum zurückgeblieben. Da aber bei jeder beliebigen Lage der Blätter gegen den Horizont die von der Inflorescenzaxe abgekehrten Kronblätter die grösseren sind, so wird man diese Erscheinung als einen Fall von Exotrophie betrachten dürfen. Aber auch der innere Kelchblattkreis von *Iberis* zeigt dieselbe Erscheinung: es ist das untere (äussere) Blatt desselben stärker als das obere (innere) entwickelt. Auch hier erfolgt die ungleiche Ausbildung unabhängig von der Lage zum Horizont. Das Androeceum ist in keiner Weise abweichend ausgebildet, aber das Gynaeceum kann als exotroph angesehen werden, da das nach aussen gewendete Carpid convex, das nach innen gekehrte concav ist.

Aehnliche Förderungen unterer (äusserer) Blüthenkreistheile sind noch an vielen anderen Pflanzen anzutreffen, so z. B. an den Randblüthen der Umbelliferen, ja man wird wohl in der überwiegenden Mehrzahl

---

1) Bei dieser Gelegenheit möchte ich bemerken, dass ich schon in meiner Abhandlung über den Heliotropismus (II. Theil 1880, p. 47) sehr starke, in erster Linie durch das Licht hervorgerufene Torsionen an aufrechten Stengeln von *Campanula*-Arten nachgewiesen habe. Dass an vorgeneigten Stengeln auch das Gewicht der Blätter bei dem Zustandekommen der Torsionen mitwirken könne, habe ich als möglich eingeräumt. Bald darauf hat OSCAR SCHMIDT (Berliner Dissertation 1883) den Beweis zu erbringen versucht, dass meine ganze die Stengeltorsionen von *Campanula* betreffende Auffassung falsch sei, und dass diese Torsionen nur in Belastungsverhältnissen der Blätter ihren Grund haben können. Nach den umfassenden und gründlichen Untersuchungen, welche jüngsthin SCHWENDENER und KRABBE veröffentlichten (Ueber Orientirungstorsionen, Abh. der Berl. Akademie, 1892), kann es keinem Zweifel mehr unterliegen, dass die von mir beschriebenen Torsionen dem Lichte zuzuschreiben sind. Ich habe diese an verticalen Sprossen nicht selten vorkommenden Stengeltorsionen weiter verfolgt und dieselben an keiner Pflanze so schön ausgeprägt gefunden, als an *Phyteuma spicatum*. Bei einseitigem Lichteinfall können hier die Torsionen des Stengels so weit gehen, dass alle Blätter in eine Verticale gereiht erscheinen und mithin gewissermassen jede Divergenz der Blätter beseitigt erscheint.

der Fälle bei symmetrischen Corollen den vom Mutterspross abgekehrten Theil der Corolle stärker entwickelt finden.

Hält man sich einstweilen nur an das Aeussere der Erscheinung, so wird man berechtigt sein, die eben berührten Formverhältnisse der Blüthen in die gleiche Kategorie mit jenen zu bringen, welche ich bisher als Formen der Exotrophie vorgeführt habe.

8. Es hat an sich schon einigen Werth, Erscheinungen von anscheinend so heterogenem Charakter wie Anisophyllie, Symmetrie von Dolden, von Trugdolden und anderen Blüthenständen etc. unter einen einheitlichen Gesichtspunkt bringen zu können.

Diese Zusammenfassung wird um so berechtigter, nämlich desto naturgemässer sein, je mehr es gelingt, das Zustandekommen der Einzelerscheinungen auf gemeinschaftliche Ursachen zurückzuführen.

Die Exotrophie bildet nun allerdings eine Form der Dorsiventralität, aber eine bestimmt orientirte Form, deren Entwicklung von bestimmten anatomisch-physiologischen Verhältnissen abhängig ist.

Bis zu einem gewissen Grade beruht die Exotrophie auf erblich festgehaltenen Eigenthümlichkeiten, indem schon in der Regel die Anlage des geförderten Organs oder Organtheiles vergleichsweis gefördert erscheint. Aber erst im Laufe der Weiterentwicklung steigert sich durch einseitig begünstigte Ernährung die Grösse des betreffenden Organs. Diese einseitige Begünstigung der Ernährung hat nun bestimmte anatomische Ursachen, die freilich wieder als ererbte Eigenthümlichkeiten aufgefasst werden müssen. Unter Ernährung ist hier — ich bemerke dies, um nicht missverstanden zu werden — Zufluss plastischer Stoffe zu verstehen.

Dass einseitige Ernährung bei dem Zustandekommen der Exotrophie eine Rolle spielt, ist nicht so leicht zu constatiren, wie der Nachweis der Existenz der Exotrophie. Um die Bedeutung der Ernährung bei dem Zustandekommen der Exotrophie zu erfassen, ist ein tieferes Eingehen in anatomische Verhältnisse ebenso erforderlich wie experimentelle Begründung. Die Sache lässt sich in Kürze nicht darlegen, so dass ich in dieser kleinen vorläufigen Mittheilung mich auf einige Andeutungen beschränken muss und erst in der ausführlichen Abhandlung es unternehmen kann, die betreffenden anatomisch-physiologischen Nachweise zu liefern.

Nur an orthotropen Organen sind erfahrungsgemäss die Bedingungen einer allseits gleichmässigen Ernährung vorhanden, an allen seitlichen, plagiotropen ist dies nicht der Fall, und wir sehen stets die einseitige Bevorzugung der Organentwicklung, sei es an den Flanken, sei es an der Ober- oder Unterseite.

In jenen Fällen, die wir als Beispiele der Exotrophie vorgeführt haben, erscheint, ich möchte sagen, nur zufällig die Unterseite in der Ernährung gefördert, allgemein gesagt ist es hier die vom Mutterorgan abgekehrte Seite, welche die Förderung erfuhr, und nur wenn die Mutteraxe aufrecht ist — was eben die Regel ist — wird die Aussenseite zur Unterseite, in welchem häufigen Falle, wie oben mehrfach angedeutet wurde, auch äussere Verhältnisse die Ernährung an der Unterseite befördern.

Schon die Axillarknospe ist in Bezug auf die Ernährung ungleichen Verhältnissen ausgesetzt. Der Zufluss der plastischen Stoffe bei Anlage und Ernährung der Knospe geschieht zuerst und bis zu einer bestimmten Grenze von dem Blatte her, in dessen Achsel diese Knospe gelegen ist; schon die hierdurch gegebene Orientirung der Leitungsbahnen führt zu einer häufig direct constatirbaren Begünstigung der nach aussen gekehrten Blattanlagen. Nehmen die plastischen Stoffe zu einer Knospe einen anderen Weg, wie dies z. B. bei Adventivknospen der Fall ist, so unterbleibt, so lange der aus einer solchen Knospe hervorgehende Spross nicht selbstständig organische Substanz producirt, die Exotrophie. Ich habe diese Verhältnisse an Adventivknospen von Holzgewächsen verfolgt und habe beispielsweise an Bergahornen vielfach constatirt, dass die aus den Hauptstämmen hervorbrechenden Adventivknospen eine im Vergleiche zur gewöhnlichen Form der Ungleichblättrigkeit gerade entgegengesetzte Anisophyllie annehmen, indem die nach oben gekehrten Blätter die grösseren werden. Da eben hier die plastischen Stoffe nicht wie bei Axillarknospen aus dem betreffenden Blatte zufliessen, sondern, wie namentlich Ringelungsversuche zeigen, durch den absteigenden Rindenstrom, so tritt eine Bevorzugung der an der Oberseite der Knospe gebildeten Blattanlagen ein. Bei weiterer Entwicklung des aus solchen Adventivknospen hervorgehenden Laubsprosses stellt sich später wieder normale Anisophyllie ein, wenn nämlich der Spross die zu seiner Weiterentwicklung erforderlichen plastischen Stoffe selbst erzeugt.

Aber auch der Einsatz des Seiten- in den Mutterspross bietet sowohl im Holz- als im Rindenkörper bezüglich der Leitungsbahnen zahlreiche Eigenthümlichkeiten dar, welche durchaus die Ernährung an jener Seite des Seitensprosses förderte, die vom Mutterspross abgewendet ist. An Laubsprossen sind die betreffenden anatomischen Eigenthümlichkeiten leichter als an Inflorescenzen oder gar an Blüthen festzustellen. Da nun, wie schon der Name andeuten soll, unter Exotrophie hauptsächlich eine auf Ernährungsunterschieden beruhende Förderung von Organen an der vom Mutterspross abgewendeten Hälfte eines Seitensprosses zu verstehen ist, so wird es im Allgemeinen leichter sein, an Laubsprossen das Zutreffen der Exotrophie zu constatiren, als an den Inflorescenzen und Theilen einer Blüthe. Namentlich wird mit Rücksicht auf Blüthen bei Beurtheilung dessen, was der Exotrophie zuzuschreiben ist, um so grössere Vorsicht zu beobachten sein, als gerade die Mannichfaltigkeit der Gestalt der Blüthe und ihrer Theile auf sehr mannichfaltige und complicirte Gestaltungskräfte schliessen lässt, unter denen aber, wie ich vermuthen darf, die Exotrophie eine grosse Rolle spielt. Man hat bekanntlich mit Rücksicht auf die aufrechte Stellung und den gewöhnlich orthotropen Charakter ihrer Axe die Pelorien herangezogen, um die symmetrische Gestalt von Blüthen auf ihre geneigte Lage zum Horizont zurückzuführen. Es ist aber im Hinblick auf die oben angeführten Versuche, welche mit *Iberis* ausgeführt wurden, und welche lehrten, dass bei jeder beliebigen Lage gegen den Horizont die von der Abstammungsaxe abgekehrten Kronblätter stets am meisten gefördert sind, annehmbarer, derartige Fälle von Ungleichblättrigkeit auf Exotrophie zurückzuführen, als dieselben bloss den im Sinne der Verticalen wirkenden äusseren Einflüssen zuzuschreiben.

70. H. Potonié: Der äussere Bau der Blätter von Annularia stellata (Schlotheim) Wood mit Ausblicken auf Equisetites zeaeformis (Schlotheim) Andrä und auf die Blätter von Calamites varians Sternberg.

Eingegangen am 20. October 1892.

Mit der Flora des thüringer Rothliegenden beschäftigt, über die sich eine umfangreiche Arbeit in Druck befindet, habe ich Gelegenheit nehmen müssen, mich eingehend mit den mir aus Thüringen zahlreich in die Hände gekommenen Resten der *Annularia stellata* (Schlotheim) Wood (= *Annularia longifolia* Brongniart et autorum) zu beschäftigen. Ich gestehe, dass ich dieselben mehr aus Pflichtgefühl einer näheren Betrachtung unterzogen habe, da auch ich zuerst die Ansicht der neueren Autoren theilte, dass diese schon seit E. F. v. SCHLOTHEIM[1]) bekannte Pflanze ihrem äusseren Baue nach genugsam bekannt sei. Finden wir doch in den neuesten Werken, die sich mit systematischer Pflanzenpaläontologie beschäftigen, in dieser Annahme die *Annularia stellata* nur erwähnt, ohne dass eine Beschreibung erfolgte. So bei

---

1) Beschreibung merkwürdiger Kräuter-Abdrücke und Pflanzen-Versteinerungen. Gotha 1804. pag. 30 ff. Taf. I, Fig. 4, und Die Petrefactenkunde, Gotha 1820, pag. 397.

R. Zeiller in seinem neuen Werk „Bassin houiller et permien de Brive“,[1]) der sich nur über die Fundpunkte der *Annularia stellata* auslässt, und C. Grand'Eury in seiner Arbeit „Bassin houiller du Gard“,[2]) der sogar ausdrücklich bemerkt: „Cette espèce est trop connue pour que je m'arrête à la décrire.“

Die folgende Untersuchung wird zeigen, dass das in Rede stehende, in den Ottweiler Schichten des Carbons und im Rothliegenden so häufige und jedem Pflanzenpaläontologen aus eigener Anschauung bekannte Pflanzenfossil bei Weitem nicht genügend seinem äusseren Baue nach gewürdigt ist.

Die längsten Blätter der thüringer Exemplare erreichen über 4,5 *cm* Länge, viele sind 3, andere nur gegen 2 *cm* lang; meist aber wird die Länge von 2 *cm* übertroffen. Sie sind ober- und unterseits behaart und stehen dicht gedrängt, in grosser Anzahl im Wirtel, stets über 20 bis gegen 40. Am Grunde sind sie, wie unsere Figur zeigt, eine kurze Strecke mit einander verbunden und bilden so eine wie bei *Equisetum* den Stengel umfassende Scheide oder, da diese bei *Annularia stellata* flach ausgebreitet ist, eine Scheibe. In der abgebildeten scheibenförmigen Scheide *Sch* sieht man bei besonders günstiger Beleuchtung des Stückes die Mittelnerven der Blätter zum Stengelknoten als sehr zarte Leitbündel *L* verlaufen, genau in derselben Weise wie bei *Equisetum*.

Diese scheibenförmige Scheide ist — soweit ich die Litteratur kenne — von den bisherigen Autoren niemals abgebildet und, wie es scheint, nur in einem Falle erkannt worden. Vielmehr geben — mit Ausnahme von H. zu Solms-Laubach[3]) — die Autoren einen den Grund der Blätter verbindenden verdickten Ring an, der sich allerdings sehr oft markirend in Wirklichkeit weiter nichts ist, als der verdickte Rand des Diaphragmas. So sagt z. B. Schimper[4]) ganz richtig, „die Blätter sitzen ... um das Diaphragma herum, dessen verdickter Rand bei den Abdrücken als ein horizontal liegender Ring stark hervortritt“, daher der Name *Annularia*. Vergleiche auch — um auch einen französischen Autor zu citiren — die mit der Schimper'schen übereinstimmende Angabe bei Renault.[5])

Die Sache verhält sich also aber, wie das in unserer Figur abgebildete Stück erweist, anders, als es die meisten Autoren angeben: *Annularia stellata* hat ausser dem zum Stengel gehörigen

---

[1]) Fascicule II. Flore fossile. Études des gîtes minéraux de la France. Paris 1892, p. 67.

[2]) Géologie et paléontologie du bassin houiller du Gard. Saint-Étienne 1890, (erschien aber erst 1892) p. 201.

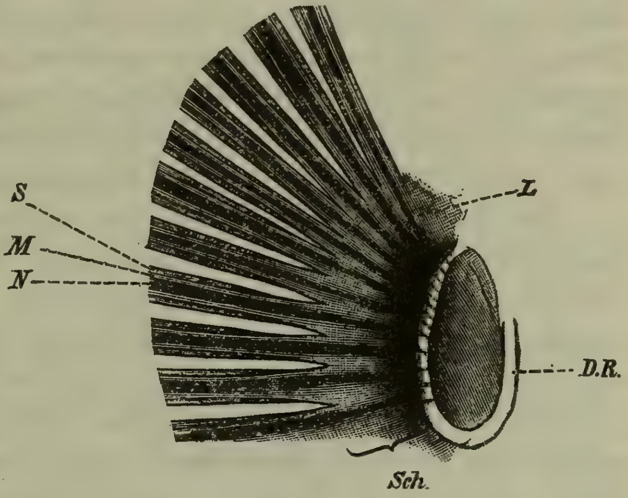
[3]) Einleitung in die Paläophytologie. Leipzig 1887, p. 331.

[4]) Paläophytologie von Schimper-Schenk in Zittel's Paläontologie. München und Leipzig 1890, p. 167.

[5]) Cours de botanique fossile, 2. année, Paris 1882, p. 128.

Diaphragma-Ring *D. R.* durchaus den heutigen Equisetinen entsprechende, am Grunde zu einer gemeinsamen Scheide verbundene Blätter, und auch die letzteren stimmen in ihrem äusseren Bau mit allen Blättern der Equisetinen überein.

Wegen des Vorhandenseins einer typischen, nur flach ausgebreiteten *Equisetum*-Scheide bei *Annularia stellata* ist es wohl möglich, dass RENAULT[1]) mit seiner Behauptung, der *Equisetites lingulatus* GERMAR's[2]) gehöre specifisch mit *Annularia stellata* zusammen, Recht hat. Die Scheide ist nun freilich nur an ausnahmsweise gut erhaltenen Stücken von *Annularia stellata* zu constatiren, aber man kann wenigstens stets beobachten, dass die Blätter an ihrem Grunde keinerlei Zwischenräume zwischen sich zeigen, wenn auch diese meisten Stücke es unklar lassen, ob es sich um eine unmittelbare seitliche Berührung der unteren Partien der Blätter handelt, oder um eine durch Faltenbildung längs der Commissuren nicht klar zu eruirende Scheide. Von den Winkeln zwischen je zwei Blättern innerhalb der Scheide sich herabziehende Falten werden eine vollständige Trennung der Blätter vortäuschen müssen. Dass es sich in der That in den Fällen, wo die Blätter bis zum Diaphragma-Ring in der beschriebenen Weise seitlich getrennt erscheinen, bei *Annularia stellata* um eine Faltenbildung in der Scheide handeln muss, ist nach der sicheren Constatirung des Vorhandenseins einer Scheide anzunehmen.



Der äussere Blattbau der *Annularia stellata* ist merkwürdiger Weise bisher noch niemals richtig erkannt und beschrieben worden. Die Blätter dieser Art zeigen, je nachdem die Ober- oder Unterseite dem Beobachter zugekehrt ist, zwei längsverlaufende Hervorwölbungen oder Rinnen, die — namentlich im letzteren Falle — leicht eine Zweinervigkeit vortäuschen und die auch N. BOULAY offenbar verleitet haben, seinen *Calamocladus binervis* zu machen.[3])

Diese — je nachdem die Ober- und Unterfläche vorhanden ist —

---

1) Études sur le terrain houiller de Commentry. Livre II. Flore fossile. 2. partie, Saint-Étienne 1890, p. 398—399.

2) Die Versteinerungen des Steinkohlengebirges von Wettin und Löbejün im Saalkreise. Heft II. Halle 1845, p. 27, Taf. X. Fig. 3 und bessere Reproduction der Figur in WEISS, Steinkohlen-Calamarien II. Berlin 1884. Taf. XVI, Fig. 10.

3) Thèse de géologie. Lille 1876, p. 22, pl. II, Fig. 1.

Hervorwölbungen oder Rinnen schliessen zwischen sich den ziemlich breiten Blattnerven *N*, oder vielleicht richtiger einen Mesophyllstreifen ein, in welchem der Nerv verläuft. Die Hervorwölbungen oder Rinnen *M* gehören zum Mesophyll; vielleicht sind es die Spaltöffnungen tragenden Zeilen, da auch bei *Equisetum maximum*, einer Art, die ich näher angesehen habe, dort die Spaltöffnungen tragenden Mesophyllbänder verlaufen, die zwischen sich die Mesophyll-Mittelfläche einschliessen, welche von einem nur schwachen Nerv durchzogen wird.

Durch die Hervorwölbung der beiden Mesophyll-Bänder gleicht das *Annularia*-Blatt einem schmalen Wellblechbande. Wellblechconstructionen werden aber zur Erhöhung der Biegungsfertigkeit verwendet, und es ist daher die Steifigkeit der *Annularia stellata*-Blätter aus diesem ihrem eigenthümlichen Bau erklärlich.

Die leistenförmig hervorgewölbten Mesophyllbänder resp. die Rinnen werden nun an ihrem Aussenrande von schmalen, flachen Säumen *S* begleitet, so dass alle Theile, die sich an den Blättern derjenigen von *Calamites varians* feststellen lassen,[1]) auch bei den Blättern der *Annularia stellata* zu beobachten sind. Dieser Saum war offenbar verhältnissmässig hinfällig, da er an den meisten Blättern nicht mehr constatirbar ist, eventuell auch nur dem Beschauer unsichtbar im Gestein steckt. Zahlreiche der mir vorliegenden Stücke zeigen diesen Saum aber mit ausserordentlicher Deutlichkeit, und ich zweifle nicht daran, dass jede grössere Sammlung Stücke besitzt, welche die zur Constatirung desselben passende Erhaltung aufweisen.

Die hervorgewölbten Mesophyllbänder sind das, was Stur[2]) den „etwas verdickten Rand, der die Blätter einfasst", nennt; auch dieser Autor hat wie alle bisherigen Autoren — soweit ich wenigstens in der Litteratur orientirt bin — demnach die auf diesen „verdickten Rand" nach aussen hin noch folgenden Hautsäume übersehen. R. Zeiller[3]) beschreibt die Blätter als „planes, ou légèrement bombées et enroulées en dessous sur leurs bords."

Auch die Blätter des *Equisetites zeaeformis* (Schlotheim) Andrae (= *Poacites zeaeformis* Schlotheim), die freilich — weshalb ich sie auch mit Andrae zu *Equisetites* stelle — meist, wie bei *Equisetum*, weit verbunden mir vorliegen, lassen deutlich den Mittelnerv, die Mesophyllbänder und die Hautsäume unterscheiden.

Bei dem Vergleich der einzelnen Blätter von *Equisetites zeaeformis* mit denjenigen der *Annularia stellata* bedarf es zur Vermeidung von Verwechslungen der homologen Theile besonderer Aufmerksamkeit.

---

1) Vergl. E. Weiss, l. c. 1884, p. 26 ff. Taf. I., Fig. 2—6.

2) Die Carbon-Flora der Schatzlarer Schichten, Abth. 2. Die Calamarien. Wien 1887. p. 214.

3) Études des gîtes minéraux de la France. Bassin houiller de Valenciennes. Flore fossile. Paris 1888. p. 399.

Man wird leicht geneigt sein, die scharfen Linien, welche auf der einen Seite als Rinnen die Grenzen zwischen den Hautsäumen und dem Mesophyll bei *Equisetites zeaeformis* markiren, mit den Rinnen der Unterseite der Mesophyll-Streifen von *Annularia stellata* zu vergleichen, weil beides gleichartig und gleich deutlich in die Erscheinung tritt. Auch die Mesophyllstreifen bei den mir vorliegenden losen Blättern von *Equisetites zeaeformis* wölben sich auf der einen Seite hervor und bilden auf der anderen Rinnen, aber die Wölbungen sind flacher als bei *Annularia stellata*, bei der obendrein die Grenze zwischen den hervorgewölbten Mesophyllstreifen und den Hautsäumen nicht so auffallend hervortritt, wenn sie auch ausserordentlich deutlich ist.

Es sind also nur untergeordnete Kleinigkeiten, die ich als Unterschiede zwischen den mir vorliegenden einzelnen Blättern von *Equisetites zeaeformis* und den Blättern von *Annularia stellata* auffinden kann, aber ich bemerke, dass gewisse mir vorliegende Blattstücke dieser Art auch in diesen untergordneten Unterschieden mit *Annularia stellata* fast übereinstimmen, ebenso wie besonders die Blätter von *Calamites varians*.

Ich will aus diesen Thatsachen nun nicht etwa den Schluss ziehen, dass die *Annularia stellata* beblätterte Zweigsysteme von *Calamites varians* bezeichnet; denn es ist ziemlich annehmbar, dass verschiedene *Calamites*-Arten in ihrer Beblätterung kaum von einander zu unterscheiden sind. Aber diese Thatsache unterstützt gewaltig die freilich ohnedies jetzt allgemein acceptirte Ansicht, dass die *Annularia stellata* Zweige einer oder von mehreren *Calamites*-Arten vorstellt, resp. dass die *Annularia stellata* — falls diese Reste einer stammlosen Art angehören sollten — in der That der Gruppe der Equisetinen resp. Calamarien zuzurechnen sind.

Das Vorhandensein der Hautsäume an den Blättern der *Annularia stellata* ebenso wie an den losen Calamiten-Blättern und bei *Equisetites zeaeformis* in Verbindung mit der Thatsache, dass auch die *Equisetum*-Zähne (resp. die freien Blatttheile der Equiseten) solche Säume, die leicht und bald eintrocknen, als ursprüngliche Verbindungslamellen zwischen den Zähnen besitzen, berechtigt auch ohne Kenntniss der Entwickelungsgeschichte der *Annularia stellata*-Wirtel und der losen Calamitenblätter, anzunehmen, dass entwickelungsgeschichtlich die *Annularia*- und Calamitenblätter wie die Scheidenzähne von *Equisetum* entstehen. Schon A. SCHENK[1]) nennt den *Annularia*-Wirtel „eine tiefspaltige Scheide, deren Abschnitte, wäre uns die Entwickelungsgeschichte bekannt, wie die Scheidenzähne von *Equisetum* entstehen", aber unmittelbar vorher sagt SCHENK nur „wirtelständige Blätter an der Basis zu einem Ringe verwachsen". Hier ist also aus dem Diaphragma-Ring früherer Autoren, zum Beispiel der oben genannten SCHIMPER und

---

1) Die fossilen Pflanzenreste. Breslau 1888, p. 127.

RENAULT schon eine ringförmige Scheide geworden, denn, wenn die Blätter am Grunde mit einander verwachsen sind, so haben wir doch eine „Scheide“, während — wiederhole ich nochmals — dieser Ring zum Stengel, aber nicht zu den Blättern gehört.

Nur bei SOLMS-Laubach finde ich l. c. die *Annularia*-Scheide richtig beschrieben und daher wohl auch richtig erkannt. Bei *Annularia* — sagt er¹) — sind sämmtliche Blätter des Wirtels an der Basis zu einer kleinen tellerförmigen Platte verwachsen, die wie ein flacher Kragen den sie in der Mitte durchsetzenden Stengel umgiebt“. Er wendet in Folge dessen auch gleich dahinter für die losen Blatttheile den Terminus „Blattzähne“ an.

In den von den Autoren veröffentlichten Abbildungen findet man den geschilderten Bau der losen Blatttheile von *Annularia stellata* mehrfach angedeutet, ohne dass ihn aber die Autoren richtig erkannt und gedeutet hätten. Schon SCHLOTHEIM's²) Figuren zeigen die besonderen Gestaltungsverhältnisse der losen Blatttheile der *Annularia stellata* (Fig. 4) im Gegensatz zu *Asterophyllites equisetiformis* (Fig. 1). In den Blättern der erstgenannten Art ist als eine einzige Linie ein Mittelnerv eingezeichnet, während in der Blattspreite von *Annularia stellata* zwei längsverlaufende Linien eingetragen sind, die nahe am Rande verlaufend, offenbar die Spreitentheile andeuten, welche die Nerven von den häutigen Blattsäumen trennen. Ja SCHLOTHEIM ist auch die von den Mittelnerven des *Annularia*-Blattes gebildete Rinne aufgefallen, wie aus seiner Angabe „Folia .... profunde canaliculata“³) hervorgeht. Ueber die Anheftung der Blätter sagt SCHLOTHEIM nur: „Utrum articulata sint nec ne, utrum horum basis vagina instructa sit, non satis distincte videmus “

Auch bei E. WEISS⁴) finden wir die beiden Linien wieder, ohne dass gerade dieser, der doch den Bau der Blätter von *Calamites varians* klar gelegt hat, auf die hohe Aehnlichkeit zwischen diesen und den *Annularia stellata*-Blättern aufmerksam geworden wäre. Sehr deutlich ist der geschilderte Bau an mehreren Stellen der photographischen Abbildungen D. STUR's⁵) der sehr grossblättrigen Exemplare seiner *Annularia Geinitzii*, die ich für synonym mit *Annularia stellata* halte. Ebenso an anderen seiner photographischen Figuren: so an Figuren von „*Asterophyllites westphalicus* Stur“⁶), sehr schön an einer Abbildung von „*Annularia stellata* Schloth. sp.“⁷)

---

1) l. c. p. 331.

2) l. c. 1804, Taf. I, Fig. 1 u. 4.

3) l. c. 1804, p. 32.

4) Steinkohlen-Calam. Atlas 1876, Taf. I, Fig. 4.

5) Calamarien der Schatzl. Schichten. 1887, Taf. XVIb.

6) l. c. Taf. IVb, Fig. 4.

7) l. c. Taf. XIIIb, Fig. 3.

Dass übrigens auch der *Asterophyllites westphalicus* und die *Annularia westphalica* STUR's synonym mit *Annularia stellata* sind, geht für mich unter anderem daraus hervor, dass passend erhaltene Stücke der mit vorliegenden *Annularia stellata*-Reste ebenfalls — und ich bemerke ausdrücklich von demselben Fundpunkt Kammerberg, von welchem SCHLOTHEIM seine Reste beschreibt — die für STUR's Pflanze charakteristisch sein sollende Behaarung aufweisen.

Bei dem Vorhandensein von Hautsäumen auch bei den Blättern von *Calamites varians* dürften auch bei dieser Art die Blätter in der Jugend mit einander verwachsen gewesen sein wie bei *Equisetites zeaeformis* — die man ebensogut wegen der später getrennten Blätter zu *Calamites* stellen kann — und sich erst nachträglich nach Massgabe des Dickenwachsthums des Stammes, dem die Blätter angesessen haben, von einander getrennt haben, so dass jedes Blatt die Hälfte des Zwischenstreifens als Flügel erhielt.

„Die Function eines Schutzes der Basis der Internodien — sagt CARL MÜLLER[1]) — kann schwerlich einer geschlossenen Scheide mit begrenztem Wachsthume überwiesen werden, wenn das Dickenwachsthum anhält. Analoge Fälle sind uns wenigstens nicht bekannt.“ MÜLLER kannte nur die Thatsache, dass die Calamiten getrennte, wirtelig-angeordnete Blätter hatten, wäre er genau über ihren Bau orientirt gewesen, so hätte er Obigem vielleicht nicht hinzugefügt: „Die Verwachsung zu Scheiden vollzog sich erst in viel jüngeren Epochen.“ Meiner Meinung nach ist die folgende Ansicht auf Grund der bisher bekannten Thatsachen die wahrscheinlichere.

Die Blätter der Calamiten von dem Typus derjenigen der *Calamites varians* sind in ihrer Jugend, solange die Stengeltheile, denen sie ansitzen, nicht wesentlich in die Dicke wachsen, scheidenbildend, durchaus wie die Scheiden der Equiseten, seitlich mit einander verwachsen. Nach Massgabe des Dickenwachsthums der zugehörigen Stengeltheile mussten natürlich die Blätter auseinander rücken und sich längs der Commissuren von einander trennen.

Hiernach wäre principiell die Beblätterung der in Rede stehenden Calamiten dieselbe, wie bei *Equisetum*; der aus der Beblätterung beider entnommene fundamentale Unterschied müsste danach fallen, wonach diese Calamiten stets getrennte Blätter haben sollen, die Equiseten stets verbundene, während bei den letzteren sich hier und da z. B. *Equisetum maximum* Lamarck (*E. Telmateja* Ehrhart) zwei benachbarte Blätter in der freien Natur vollständig von einander trennen können, gleichsam als Erinnerung an die Getrenntblättrigkeit im älteren Stadium der Blätter bei den Vorfahren.

---

1) Ueber den Bau der Commissuren der Equisetenscheiden (PRINGSHEIM's Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XIX. Heft 4. Berlin 1888.) p. 77 (571).

Ausführlicheres, namentlich die Abbildungen zu den obigen Ausführungen über *Annularia stellata* und *Equisetites zeaeformis*, werde ich in meiner von der k. preuss. geolog. Landesanstalt herauszugebenden umfangreichen, im Druck befindlichen Arbeit: „Flora des Rothliegenden von Thüringen und von Stockheim“ veröffentlichen.

71. H. Moeller: Entgegnung gegen Frank, betreffend den angeblichen Dimorphismus der Wurzelknöllchen der Erbse.

Eingegangen am 21. October 1892.

In diesen Berichten (S. 170 ff.) hat FRANK einen angeblichen Dimorphismus bei den Wurzelknöllchen der Erbse beschrieben, welcher darauf beruhen soll, dass die Wurzeln der letzteren in der Regel zwei der äusseren Form nach, aber nicht anatomisch verschiedene Knöllchen tragen, welche sich wesentlich dadurch unterscheiden sollten, dass in der einen gewöhnliche Eiweiss-Bacterioiden, in der anderen Amylodextrin-Bacterioiden vorkämen.

Ich wies nun (S. 242 ff.) nach, dass das Amylodextrin nicht solches, vielmehr ein wachsartiger Zersetzungsstoff sei, welcher als solcher in gleicher Weise in den Knöllchen von *Trifolium* gefunden wurde und hier wahrscheinlich regelmässig im Laufe der Entwickelung auftrete. Damit war der stoffliche Unterschied des Inhaltes, also der wesentlichste Grund zur Aufstellung des Dimorphismus der Knöllchen beseitigt, und ich glaubte in Folge dessen den Dimorphismus bei den Erbsenknöllchen überhaupt anzweifeln zu müssen.

FRANK hat in einer Erwiderung (S. 390 ff.) meine Angaben über den Inhalt der Knöllchen als richtig anerkennen müssen; gegen meine Auffassung jener wachsartigen Tröpfchen als degenerirter Theile der Bacterioiden aber nichts Thatsächliches vorzubringen gewusst. FRANK war also um so weniger berechtigt, meine Zweifel an dem Dimorphismus der Erbsenknöllchen kurzer Hand mit den leeren Worten abzuthun, dass sich mein Widerspruch von selbst erledige, weil ich keine Erbsenknöllchen untersucht hätte. Ich habe nun auch Erbsenknöllchen untersucht und FRANK's Angaben keineswegs bestätigt gefunden.

Zur Untersuchung nahm ich drei Stücke spät gepflanzter Gartenerbsen aus dem Boden, nachdem die Schoten gepflückt waren. Die vorsichtig von Erde befreiten Wurzeln zeigten bei allen drei Pflanzen reichlich Knöllchen, die meisten bei der einen mit 20 Stück. Bei letzterer waren zunächst jene grossen, lappig verzweigten, korallenartigen Knöllchen deutlich erkennbar, es waren ihrer vier; daneben waren ebenfalls zweifellos vorhanden jene kleinen, stecknadelkopf-grossen Knöllchen, und zwar zwölf, welche nach FRANK nur Eiweiss-Bacterioiden führen, während jene nur die obenerwähnten eigenartigen Stoffe enthalten sollen. Nun fanden sich aber weitere vier Knöllchen vor, welche der Gestalt und Grösse nach zu keiner jener beiden Kategorien gestellt werden konnten, vielmehr die schönsten Uebergänge und Mittelformen zwischen jenen beiden ersterwähnten Knöllchenformen vorstellten. Diese selben Uebergangsformen fanden sich in gleicher Weise bei den beiden anderen Wurzeln, und daraus ergiebt sich, dass zwei scharf getrennte, typische Knöllchenformen bei den Erbsenwurzeln nicht vorhanden sind.

Dieser Befund, welcher wesentlich von dem FRANK's abweicht, veranlasste mich nun, die Knöllchen in grösserer Anzahl auf ihren Inhalt zu prüfen, was ich in der früher (S. 243 ff.) angegebenen Weise ausführte. Die vier Mittelformen, drei der vier grossen und sieben der zwölf kleinen Knöllchen, wurden untersucht. Die kleinen Knöllchen, welche nach FRANK nur Eiweiss-Bacterioiden, keine Wachströpfchen enthalten mussten, führten sämmtlich die letzteren, zum Theil sehr grosse Massen derselben. Von den vier Mittelformen enthielten drei diese Tröpfchen; und von den drei grossen, typischen Formen, welche nur die letzteren führen mussten, fand sich in einer (zufällig dem grössten Knöllchen des ganzen Wurzelsystems) keine Spur derselben, ausschliesslich echte Eiweiss-Bacterioiden.

Dieses Resultat war auch mir sehr überraschend, aber nur insofern, als ich darin einen nicht erwarteten, ganz auffälligen Beweis meiner bereits früher geäusserten Ansicht fand, dass jene Tröpfchen als fettige Degenerationsproducte regelmässig am Ende der Entwickelungszeit der Knöllchen auftreten. Die von mir zur Untersuchung benutzten Erbsenpflanzen neigten sich dem Ende ihrer Vegetation zu, und damit ging in den Knöllchen der Zersetzungsprocess gleichzeitig, ohne Rücksicht auf Gestalt, Grösse oder Alter der Knöllchen einher. Diese meine Ansicht von der biologischen Entstehung der Fetttröpfchen erklärt auch ungezwungen das so abweichende Resultat FRANK's. Letzterer hat höchst wahrscheinlich seine Erbsenwurzeln zur Zeit der ersten üppigen Entwickelung, vielleicht kurz vor der Blüthezeit untersucht. An diesen Pflanzen waren erst die ältesten Knöllchen (in diesem Falle jene durch Grösse hervorragenden) im natürlichen Verlauf der Entwickelung dem Zersetzungsprocess anheim gefallen, welcher an meinen Pflanzen in Folge des herannahenden Endes der Vegetation bereits auch die jüngsten Knöllchen ergriffen hatte. Auch an meinen Pflanzen liess sich aus der Stellung der betreffenden Knöllchen am Wurzelsystem wie aus der

Grösse derselben kein Schluss daraus ziehen, weshalb jene zwei Knöllchen, das eine mittelgrosse und das grösste der Zersetzung noch nicht verfallen war. Bei den perennirenden Pflanzen, wie *Trifolium,* findet, wie ich wiederholt fand, das ganze Jahr hindurch ein Entstehen wie Vergehen der Knöllchen unabhängig von der Entwickelung der Pflanze statt; man findet vor Eintritt starken Frostes noch im December eben entwickelte junge Knöllchen, andererseits im Frühjahr während der üppigen Entwickelung der Pflanze absterbende Knöllchen gefüllt mit den Wachströpfchen. Es dürfte demnach, wie ich es früher aussprach, der biologische Vorgang in den Knöllchen der sein, dass die eingewanderten Bacterien durch die Hypertrophie in die Evolutionsformen der Bacterioiden übergeführt werden, und diese abgestorbenen Organismen dem Processe fettiger Degeneration verfallen. Eine Resorption der Bacterioiden bezweifle ich nach wie vor; dass eine solche, wie FRANK letzthin behauptete, thatsächlich festgestellt sei, nehme ich entschieden in Abrede. Als Resultat meiner Untersuchung der Knöllchen an den Erbsenwurzeln ergiebt sich, dass weder die Form, noch der Inhalt der Knöllchen die geringste Berechtigung zur Annahme eines Dimorphismus geben.

Sitzung vom 25. November 1892.

Vorsitzender: Herr SCHWENDENER.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

J. W. Chr. Goethart, Dr. phil., in Amsterdam, 2de Parkstraat 117 (durch G. BERTHOLD und ALFRED KOCH).

H. W. Heinsius, Dr. phil., Lehrer an der Realschule und dem Gymnasium zu Amersfoort (Holland) (durch G. BERTHOLD und ALFRED KOCH).

Der Vorsitzende macht der Gesellschaft Mittheilung von dem am 28. September d. J. in Altona erfolgten Hinscheiden des correspondirenden Mitgliedes

Herrn Dr. **C. M. Gottsche.**

Zum ehrenden Andenken an den durch seine Arbeiten über Lebermoose hochverdient gewordenen Forscher erheben sich die Anwesenden von den Sitzen.

Mittheilungen.

72. Emil Bucherer: Ueber Prolification und Phyllodie bei Geum rivale.

Hierzu Tafel XXIX.

Eingegangen am 30. October 1892.

Bekannt ist, dass die Blüthe von *Geum rivale* sehr zu Abweichungen vom normalen Bau geneigt ist, dass insbesondere mediane Prolificationen, Phyllodie des Kelches, Frondescenz der Petalen und Chloranthie der ganzen Blüthe beobachtet wurde. So giebt MAXWELL

T. MASTERS[1]) an, dass der Fruchtboden in abnormen Fällen einfach auf einem längeren Stiel als gewöhnlich steht, oder dass auf einer weiteren Stufe der Abweichung der verlängerte Thalamus die Form eines beblätterten, an der Spitze mit einer Blüthe abschliessenden Zweiges annimmt, wobei dann die Sepalen der unteren Blüthe vollständig die Dimensionen und die Gestalt von Laubblättern annehmen.

Diese Angaben scheinen alle möglichen Abweichungen in sich zu schliessen, welche bis jetzt an *Geum rivale* beobachtet wurden; dass das nicht der Fall ist, wird das Nachfolgende zeigen, besonders, wenn man sein Augenmerk auf die Combination der Abweichungen richtet, die eintreten können. Bei einer Blüthe genügt es beispielsweise nicht, bloss festzustellen, dass dieser oder jener Kreis eine Veränderung erleidet, sondern es ist von grossem Interesse zu erfahren, welche Veränderung immer einzeln oder welche nur in Begleitung anderer Erscheinungen eintreten kann. Dass dabei manche morphologische Frage berührt werden kann, ist ausser Zweifel. Die Ursachen zu erfahren, warum dieses oder jenes vorkommt oder unterbleibt, wird das Endziel der Untersuchung bilden.

Meine Absicht ist es nun nicht, schon aus Mangel an genügendem Material und zweckentsprechenden Versuchen, auf all dieses einzugehen, sondern ich will an zwei Exemplaren von *Geum rivale*, die ich von befreundeter Seite zur Untersuchung erhielt, auf Veränderungen hinweisen, welche wegen ihrer Besonderheit allgemeines Interesse verdienen.

Das eine Exemplar, welches ich dem Herrn Dr. F. JENNY aus Basel verdanke, fand derselbe im Kaltbrunnenthal in der Nähe von Basel an einem feuchten, schattigen Ort. Fig. 1 stellt uns die Blüthe in natürlicher Grösse dar. Wir erkennen an derselben, dass alle Theile ungemein in den Leib gewachsen sind, dass die Blüthentheile entweder anders gestaltet oder in ihrer Lage ungewöhnlich weit auseinander gerückt sind, oder dass eine Vermehrung der Organe eingetreten ist. Statt fünf Sepalen mit ebenso vielen Aussenkelchblättern haben sich je sechs gebildet, und sämmtliche sind in grüne Blätter umgewandelt, welche rauten- oder spatelförmig, mehrfach eingeschnitten, gezähnt und an ihren Rändern gewimpert sind. Die sonst drüsige Behaarung an Kelch und Blüthenaxe ist verschwunden. Die Petalen, sechs statt fünf, haben ungefähr ihre normale Gestalt und ihre röthliche Farbe bewahrt, wurden aber etwas grösser und breiter. Zwei derselben zeigten einen verbreiterten Nagel, und derselbe war sammt der Platte eingerollt, so dass die Petalen ein trichterförmiges Aussehen erhielten. Wie bei der normalen Form, so fanden sich auch hier zwei Cyklen von je zehn Staubblättern auf dem verbreiterten Torus, dessen Filamente ebenfalls länger und kräftiger entwickelt waren.

---

[1]) MAXWELL T. MASTERS, Pflanzenteratologie; in's Deutsche übertragen von UDO DAMMER. Leipzig, 1886. p. 145 ff.

Der kurze stielartige Torus, welcher bei der normalen Blüthe das Fruchtköpfchen trägt, zeigt in diesem Falle ein ungewöhnliches Wachsthum, so dass das Fruchtköpfchen weit über die unteren Blüthentheile hinausragt. Dieser Fruchtköpfchenstiel ist $3^1/_2$ *cm* lang und dicht mit Drüsenhaaren besetzt. In anatomischer Beziehung ist derselbe, wie nicht anders zu erwarten war, vom Stielchen des Fruchtköpfchens einer normalen Blüthe verschieden. Während bei letzterem nur die 1—3 äussersten Zellreihen der Rinde collenchymatisch verdickt sind, so sind es bei diesem 3—5 Zelllagen, bei welchen besonders die Tangentialwände sich durch Verdickung auszeichnen. Auf die Rinde folgt ein wohl ausgebildeter Stereomring, welchem sich die Leitbündel anlegen. Beim Stielchen einer normalen Blüthe kommt dieser Stereomring auch zur Entwickelung, aber in viel schwächerem Grade und ist oft kaum angedeutet.

Vergleichen wir den Bau dieses Stieles oder Stielchens mit der Blüthenaxe, so finden wir ausser etwas grösseren Zellen mit etwas dickeren Wandungen keinen nennenswerthen Unterschied. Der anatomische Bau des Stieles stimmt also mit der Blüthenaxe überein; derselbe kann daher als Fortsetzung der Hauptaxe betrachtet werden.

Die Figur zeigt uns ferner, dass durch Apostasis d. h. durch Verlängerung der Internodien, die untersten Pistille von einander entfernt sind. Das unterste derselben (Fig. 1, 2 und 3) ist blattähnlich, trichterförmig, gezähnt, ausgerandet und gewimpert und hat die röthliche Farbe eines Kronblattes angenommen. Man erhält durch sein Aussehen und seine Farbe den Eindruck, als ob ein etwas umgeändertes Blumenkronblatt in die Höhe gehoben wäre. Dass dem nicht so ist, ergiebt ein Vergleich mit den nächstfolgenden Pistillen, von denen sechs in einem Quirl stehen und ebenfalls blattähnliche Gestalt angenommen haben. Dieselben sind 3—7 zähnig, mit ihren Rändern nach innen eingebogen, trichterförmig, gewimpert und an der Basis dicht drüsenhaarig (Fig. 5, 6 und 7). Diese Blättchen sind unten grün und oben roth durchscheinend. Der mittelste Zahn dieser metamorphosirten Pistille endigt mit einem bald mehr, bald weniger langen Griffel. Dann folgen auf diese sechs Pistille in kurzem Abstande wieder drei, die ganz ähnliche Gestalt angenommen haben, aber vollständig grün sind. Vergleicht man die Fig. 3—8, so wird man den allmählichen Uebergang zum normalen Pistill wohl erkennen. Eine Anlage von Ovula konnte ich trotz mikroskopischer Untersuchung nicht finden.

Auf dem Ende des Thalamus steht eine grössere Zahl von normal gebauten Pistillen, deren Griffel eine Schleife oder ein Ringlein bildet.

Dieser springt bekanntlich bei der Fruchtreife entzwei, wodurch der obere Theil des Griffels abfällt, während das untere, stehenbleibende und sich stark verlängernde Stück mit einem Haken endigt, der als Haftorgan bei der Verbreitung der Früchtchen dient. An den Griffeln der metamorphosirten Pistille fehlt nun dieses Ringlein vollständig, was vollkommen mit der retrograden Metamorphose im Einklang steht. Denn durch diese verliert das Fruchtblatt seine Eigenschaft, zur Vermehrung der Pflanze beizutragen, vollständig; es braucht folglich jene eigenthümliche Einrichtung nicht mehr und bildet in noch weiterer Umwandlung den Griffel garnicht mehr aus (Fig. 3).

Aus dem Geschilderten ergiebt sich somit, dass alle Blüthentheile ungewöhnlich mächtig entwickelt sind, dass Apostasis des Thalamus und Phyllodie der Sepalen und Petalodie der untersten Pistille eingetreten ist, dass aber von einer Durchwachsung im eigentlichen Sinne nicht die Rede sein kann.

Bemerkenswerth ist noch, dass die Blüthe nicht, wie im normalen Falle, nickend, sondern der ganzen Umwandlung entsprechend straff aufgerichtet war.

Die Ursachen, welche diese monströse Bildung hervorriefen, sind schwer zu enträthseln, dürften aber in der Feuchtigkeit und humusreichen Beschaffenheit des Bodens und in der beständigen Beschattung gesucht werden; sehr wahrscheinlich sind es auch innere Factoren, welche die Auflösung und Umbildung der Blüthentheile bewirkten.

Das zweite Exemplar, welches ich von Herrn H. LUESCHER in Zofingen in verdankenswerther Weise erhielt, ist besonders lehrreich, indem nicht weniger als 13 zum Theil sehr verschieden gestaltete Blüthen zur Ausbildung kamen, worunter nicht eine einzige normalen Bau hatte. Die Ursachen zu diesen mannichfachen Veränderungen können, weil alle Blüthen auf demselben Stamm sich bildeten, nicht in der Beleuchtung, nicht in der Feuchtigkeit, selbst nicht in der Beschaffenheit des Bodens liegen, sondern müssen auf innerer Anlage begründet sein. Dass ein äusserer Factor den Anstoss zur Ausbildung gegeben hatte, ist gewiss; ob es ein Insectenstich, oder eine Verletzung, oder Nahrungsmangel etc. war, bleibt dahingestellt; jedenfalls ist aber alles andere in der Pflanze selbst zu suchen.

Um in der Untersuchung und Beschreibung dieser Blüthen übersichtlich zu sein, will ich fünf Typen unterscheiden:

1. Typus (Fig. 9). Zu diesen gehören sieben Blüthen, welche mehr oder weniger gleichmässig entwickelt waren. Die Sepalen waren lang und schmalblättrig, die Petalen, statt breit eiförmig und benagelt zu sein, haben eine länglich elliptische Gestalt angenommen. Die wenigen sich vorfindenden Staubblätter waren verkümmert und sämmtliche Pistille in langgestielte, schmalblättrige, mit einem Griffel endi-

gende, grüne Blattorgane verwandelt (Fig. 9 und 10). Auch hier zeigte kein Griffel jenes Ringlein, von welchem früher gesprochen wurde.

Dieser Typus ist also gekennzeichnet durch Atrophie der Stamina und Phyllodie der Pistille.

2. Typus (Fig. 11). Dieser ist durch zwei Blüthen vertreten. An denselben finden wir einen kleinen schmalblättrigen Kelch, kleine länglich-elliptische Blumenkronblätter, normale und anormale Staubblätter; bei letzteren war das Filament blattähnlich, trug aber oft noch eine Anthere (Fig. 12). Sämmtliche Pistille sind in langgestielte, mehrfach gezähnte, gewimperte, grüne Blätter umgewandelt. Der mittelste Zahn zeigte auch hier manchmal noch ein Rudiment eines Griffels. Aus diesem Büschel metamorphosirter Pistille ragt eine $2^1/_2$ *cm* lange, nach oben etwas beblätterte Axe heraus, die mit einer verkümmerten Blüthe abschliesst. An dieser kann man fünf Sepalen, fünf Petalen, nur fünf Stamina und einige wenige Pistille unterscheiden. Die Pistille und zwei Staubblätter waren blattähnlich.

Dieser Typus ist charakterisirt durch Phyllodie der Stamina und der Pistille, durch mediane Prolification der primären und Atrophie der secundären Blüthe.

3. Typus (Fig. 14). Es fand sich nur eine Blüthe dieses Typus vor. Kelch und Blumenkrone waren klein und schmalblättrig, die wenigen Staubblätter verkümmert, die Pistille, in kleiner Zahl vorhanden, ragten in Folge eingetretener Apostasis aus der verkümmerten Blüthe hervor. Von diesen Pistillen waren die untersten laubblattartig umgebildet, während die obersten ebenfalls eine Neigung zur Metamorphose erkennen lassen. Auch hier setzt sich die Axe, wie in Typus 2, in einen 3 *cm* langen Stiel fort und trägt am Ende eine etwas grössere Blüthe, in welcher die Stamina und Pistille mehr oder weniger verkümmert waren. Als eine Folge der Prolification und der stärkeren Entwicklung der zweiten Blüthe müssen wir die Atrophie der primären Blüthe ansehen.

Das Wesentlichste dieses Typus ist demnach Atrophie der primären Blüthe, Entfernung der Pistille durch Apostasis, theilweise Phyllodie derselben, Prolification und Bildung einer secundären, zum Theil atrophirten Blüthe.

4. Typus. Hierher gehören zwei kleinere Blüthen, welche ungefähr der primären Blüthe des Typus 2 entsprechen, nur mit dem Unterschiede, dass noch einige Staubblätter und verkümmerte Pistille vorhanden waren.

Dieser Typus stellt demnach einen minderen Grad der Entwicklung des Typus 2 dar.

5. Typus (Fig. 15). Nur eine Blüthe vertritt diesen Typus. Die fünf Kelchblätter sind vollständig durch fünf grüne Laubblätter ersetzt. Aus der Mitte derselben erhebt sich eine 3 *cm* lange Axe, welche mit

einer zum Theil verkümmerten Blüthe abschliesst. Die Axe trägt oben ein Blatt, welches zur Hälfte mit derselben verwachsen ist (Fig. 15, a). Wenn die verkümmerte Blüthe, wie nicht anders anzunehmen, durch Prolification entstanden ist, so müssen wir den ergrünten Kelch als primäre Blüthe auffassen, in welcher alle anderen Organe unterdrückt sind; und es scheint diese Vorstellung um so eher gerechtfertigt zu sein, da bei der oberen Blüthe alle Theile eine ähnliche Ausbildung erfahren haben, wie bei der durchwachsenen Blüthe des Typus 2.

Die Eigenthümlichkeiten dieses Typus können wir daher zusammenfassen in Phyllodie des Kelches, Unterdrückung aller anderen Organe der primären Blüthe, Prolification und Bildung einer atrophirten Blüthe.

Durch Vergleichung der beschriebenen Typen erkennen wir, dass in all den Fällen, wo die Blüthe eine mediane Prolification erfahren hatte, fast alle Theile der primären Blüthe verkümmert oder durch Phyllodie verändert wurden, und dass die secundäre Blüthe nie die Ausbildung einer normalen Blüthe erreicht, sondern selbst zur Atrophie hinneigt. Die producirende Kraft, welche eine zweite Knospe zur Ausbildung brachte, war nicht stark genug, diese selbst zur normalen Entfaltung zu bringen, und dieser Trieb zur Neubildung, der sich im Vegetationspunkte der Axe geltend machte, verhinderte durch Ansichreissen der Baustoffe gleichzeitig die Ausbildung der primären Blüthe.

Wir finden ferner, dass die Phyllodie sehr verschiedenartig zum Ausdruck kommt, indem dieselbe bloss auf den Kelch, oder nur auf die Pistille oder auf Stamina und Pistille sich erstreckt. Eigenartig ist auch das durch Phyllodie veränderte Pistill. Ein Blick auf Fig. 3—13 zeigt, wie ein und dasselbe Organ verschieden umgebildet werden kann. Die retrograde Metamorphose macht sich meistens durch Phyllodie, aber auch durch Petalodie, wie es Fig. 3 zeigt, geltend.

Untersuchen wir noch die Stellung der Blüthen an der Axe, so ergiebt sich, dass die Endblüthen der Haupt- und Seitenaxen erster Ordnung der Phyllodie ausgesetzt sind, dass aber die Blüthen der Seitenaxen zweiter Ordnung meist Prolification zeigen. Der Blüthen tragende Stiel erfährt aber in letzterem Falle ein solches Wachsthum, dass die Blüthe weit über die anderen Blüthen hinausragt. Der Verlängerungstrieb giebt sich also nicht nur in der Blüthe, sondern auch im ganzen Stiel kund.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Blüthe von *Geum rivale.* Natürliche Grösse.
„ 2. Fruchtköpfchen von Fig. 1, von der Rückseite gesehen. Nat. Grösse.
„ 3. Ein durch Petalodie verändertes Pistill aus Fig. 1. $1^1/_2$ mal nat. Grösse.
„ 4—8. Durch Phyllodie umgewandelte Pistille aus Fig. 1. 2 mal nat. Grösse.
„ 9, 11, 14 u. 15. Blüthen von *Geum rivale.* Natürliche Grösse.
„ 10. Blattartig entwickeltes Pistill aus der in Fig. 9 dargestellten Blüthe.
„ 12. Staubblatt aus Fig. 11. 2 mal natürliche Grösse.
„ 13. Ein durch Phyllodie verändertes Pistill aus Fig. 11. Natürliche Grösse.

73. B. Frank: Die Ernährung der Kiefer durch ihre Mykorhiza-Pilze.

Hierzu Tafel XXX.

Eingegangen am 12. November 1892.

Mit der Rothbuche habe ich schon vor einigen Jahren Versuche angestellt[1]), um zu entscheiden, ob ihre constant in der Natur vorkommenden Wurzelpilze bei der Ernährung der Pflanze eine Bedeutung haben oder gleichgültig sind.

Diese Versuche hatten ergeben, dass die Buche, ausgesäet in einen ausgeglühten Sand, der also von organischen Verbindungen befreit, aber dann mit allen erforderlichen mineralischen Nährsalzen und auch mit einem Nitrat versetzt worden ist, keine Mykorhizen bildet, aber auch nicht normal gedeiht, sondern bald zu Grunde geht, dass dagegen bei Topfculturen die Buche sich sehr gut entwickelt, wenn sie in einem natürlichen humusreichen Waldboden wurzelt, jedoch nur unter der Bedingung, dass dieser Boden vorher nicht im Wasserdampf von 100° sterilisirt war, und dass also die Wurzeln normal als Mykorhizen ausgebildet sind, während in einem ganz gleichen, aber vorher sterilisirten Boden, wo die Wurzeln unverpilzt bleiben und nur Wurzelhaare entwickeln, die Pflanzen weniger gut wachsen und schon in den ersten Jahren eine nach der andern eingehen. Und wenn junge Buchen, die im Waldboden gekeimt und bereits mit Wurzelpilzen versehen sind, in einen humuslosen Sand übergepflanzt werden, so wachsen die Wurzelpilze nicht mit den Wurzeln weiter, sondern verlieren sich allmählich, so dass die Mykorhizen nach und nach zu pilzfreien Wurzeln werden.

Es war dadurch bewiesen, dass die Mykorhizenpilze der Buche nicht eigentlich von der Pflanzenwurzel ernährt werden, sondern aus dem Humus des Bodens ihre Nährstoffe entlehnen und dass, während sie dies thun, sie aus derselben Nahrungsquelle auch der Pflanze, auf deren Wurzeln sie aufgewachsen sind, etwas mittheilen. Mit andern Worten: durch die Vermittlung der Mykorhiza-Pilze müssen Bestandtheile des Humus für die Ernährung der Rothbuche verwerthet werden, die sie allein sich nicht anzueignen vermag.

Da ich nun gezeigt hatte, dass nicht bloss die Cupuliferen, sondern auch die baumartigen wälderbildenden Coniferen ganz constant ihre Saugwurzeln als Mykorhizen ausbilden, so habe ich auch mit der gemeinen Kiefer Versuche gemacht, um die Bedeutung ihrer Wurzelpilze für das Leben der Pflanze zu prüfen.

---

[1]) Berichte der deutschen botan. Gesellschaft. 1888, p. 265 und Forstliche Blätter. 1889.

Es wurden Aussaat-Versuche in Töpfen gemacht. Die dazu bestimmten irdenen Töpfe liess ich besonders anfertigen, um Verluste aus dem Erdboden und auch Verunreinigungen möglichst auszuschliessen. Sie sind nämlich ohne Loch im Boden und inwendig ebenso wie auswendig mit Glasur versehen. Alle haben gleiche Grösse; jeder erhielt $1^1/_4$ Liter Erdboden, womit sie bis ungefähr zwei Finger breit unterhalb des Randes angefüllt wurden.

Als Erdboden benutzte ich einen echten Kiefernboden. Derselbe stammte aus einem Kiefernhochwaldbestand aus der Umgegend Berlins, der also sicher die Pilze enthielt, welche auf der gemeinen Kiefer die Mykorhizen bilden. Denn in dem betreffenden Walde waren die Kiefernwurzeln ebenso allgemein verpilzt, wie es constant im Freien der Fall ist. Der Erdboden wurde nun gleich im frischen Zustande zur Anstellung der Versuche verwendet. Um ihn zunächst in einen ganz gleichförmigen Zustand zu versetzen, wurde er durch ein 1 *mm* Sieb gesiebt, die durch das Sieb gegangene Bodenmasse ordentlich durchgemischt und dann in gleichen Portionen in die Töpfe vertheilt.

Von den zwölf in dieser Weise gefüllten Töpfen wurden vier unsterilisirt gelassen, die anderen acht wurden zunächst einige Stunden lang in den Dampfsterilisirungsapparat bei 100° gestellt. Dann wurden in jeden Topf am 29. Mai 1890 einige Kiefernsamen eingesäet. Ich hatte also auf diese Weise neben den Culturen, in denen der lebende Kiefernwurzelpilz vorhanden war, solche, die ganz genau den gleichen Boden und gleich viel Boden hatten, in welchem sich aber keine lebenden Keime von Mykorhiza-Pilzen mehr befanden.

Die Culturen verblieben nun in den folgenden Jahren beständig im Kalthause meines Institutes und wurden in sorgfältigster Weise gepflegt. Das Begiessen geschah je nach Bedarf immer nur mit destillirtem Wasser, und immer blieben die Pflanzen alle auf einem und demselben Platze neben einander, so jedoch, dass nichts von dem Bodeninhalte des einen in den andern gelangen konnte. Durch diesen Aufenthalt und diese Behandlungsweise war hinreichend dafür gesorgt, dass Kiefernmykorhiza-Pilze von ausserhalb nicht in die Culturen gebracht wurden. Selbstverständlich stellte ich jedoch die Bestätigung dieser Voraussetzung der späteren Untersuchung der Wurzeln anheim, die ja zeigen musste, wo sich Mykorhizen gebildet hatten und wo die Wurzeln unverpilzt geblieben waren.

In dem ersten Sommer 1890 sah man an den kleinen Keimpflanzen noch keinen Unterschied. Aber im Jahre 1891 änderte sich das Bild schon wesentlich; während des ganzen Sommers sahen die Pflanzen in den vier unsterilisirten Töpfen viel besser aus, als die der sämmtlichen sterilisirten Culturen, und im September hatte dieser Unterschied einen sehr auffallenden Grad erreicht. Die Kiefer pflegt im zweiten Jahre kräftigere Sprosse mit Doppelnadeln zu machen. Diese waren jetzt zwar auch in allen meinen Culturen gebildet worden. Aber die Erstarkung, die damit für die Kiefernpflanze verbunden ist, zeigte sich nur in den vier unsterilisirten Töpfen. Hier sahen alle Pflanzen gleichmässig so aus, wie im Freien die gleichalterigen in den Saatbeten: kräftige Stämmchen, schöne lange dunkelgrüne Nadeln und kräftige Knospenbildung für das nächste Jahr. Ebenfalls gleichmässig erschienen ohne eine einzige Ausnahme die Pflanzen in sämmtlichen acht sterilisirten Culturen: kleine kranke Kümmerlinge mit dünnen schwächlichen Stämmchen, sehr kurzen Nadeln und dürftiger Knospenbildung.

Im Jahre 1892 setzten die Pflanzen ihre Vegetation fort, aber nun wurde der bisherige Unterschied noch weit grösser, wie die auf Tafel XXX dargestellte, am 20. September dieses Jahres gemachte photographische Aufnahme zeigt. Die unsterilisirten Culturen bestanden aus lauter schönen kräftigen Pflanzen von durchschnittlich 15 *cm* Höhe und meist mit einem kräftigen Zweigquirl, die Pflanzen der sterilisirten Culturen waren sämmtlich viel niedriger, durchschnittlich 7 *cm* hoch und ohne oder nur mit schwacher Zweigbildung. Sehr auffallend war der Unterschied in den Nadeln. Nicht nur, dass deren Zahl bei den unsterilisirten Culturen wegen der höheren Stamm- und reichen Zweigbildung viel grösser war, zeigte sich auch jede einzelne Nadel hier weitaus besser entwickelt. Die durchschnittliche Länge derselben betrug hier 8 *cm*, die Dicke 1 *mm*; an den sterilisirten Culturen waren die Nadeln durchschnittlich nur 3 *cm* lang, 0,7 *mm* dick. Auch die Farbe der Nadeln war ungleich: in den unsterilisirten Culturen ein schönes Grasgrün, in den sterilisirten ein weniger sattes, mehr in's Gelbliche oder Röthliche spielendes Grün; ja viele Nadeln waren hier überhaupt schon gebräunt und abgestorben. Der anatomische Bau der Nadeln zeigte zwar keine qualitativen, wohl aber graduelle Unterschiede. Die durchschnittliche Länge der Mesophyllzellen im Blattquerschnitt betrug bei den unsterilisirten Culturen 54 μ gegen 46 μ bei den sterilisirten. Dort waren sie sehr reich an Chlorophyll, hier weniger reich, und manche Mesophyllzellen hatten hier schon einen desorganisirten Inhalt. Der Durchmesser der Chlorophyllscheiben war in jenem Falle durchschnittlich 4 μ, in diesem 3,3 μ. Der Fibrovasalstrang zeigte auf dem Querschnitte eine grössere Zahl von Zellen bei den unsterilisirten Culturen, sein radialer Durchmesser betrug daher hier 67 μ gegen 48 μ im andern Falle. Die entsprechenden Zahlen für den Durchmesser der Oelgänge waren 40 μ gegen 32 μ. Nur das Hautgewebe zeigte sich absolut eher etwas stärker bei den sterilisirten als bei den anderen; bei den letzteren betrug die Dicke von Epidermis sammt der hypodermalen Hautschicht 24 μ, bei den sterilisirten aber 27 μ. In allen diesen anatomischen Momenten haben wir die gewöhnlichen Unterschiede vor uns, die sich auch sonst bei Verzwergung in Folge mangelhafter Ernährung einstellen.

Ich füge hinzu, dass einige Pflanzen in den sterilisirten Culturen bereits ganz eingegangen waren, und bis zu dem Augenblick, wo ich dies schreibe, nahm das Braunwerden und Absterben der Nadeln in diesen Töpfen trotz der sorgsamen Pflege so zu, dass diese Pflanzen keine Hoffnung geben, sie noch länger am Leben zu erhalten, ganz im Gegensatz zu ihren unsterilisirten Altersgenossen, die alle das Bild kräftiger Gesundheit bieten.

Es war daher jetzt an der Zeit, den Versuch für abgeschlossen zu betrachten und nun eine Untersuchung der Wurzeln beider Culturen vorzunehmen. Der Befund war folgender. In den unsterilisirten Töpfen hatten sich die Wurzeln zu den schönsten Mykorhizen entwickelt, der Pilzmantel derselben war in typischer Weise sehr kräftig und vollständig ausgebildet, und von demselben aus verbreiteten sich eine Menge Pilzfäden in den Humusboden hinein, dessen einzelne Theilchen, wie es gewöhnlich in stark verpilztem, humusreichem Sand aus Waldboden der Fall ist, von den zahlreichen Pilzfäden flockig zusammengehalten wurden.

In den sterilisirten Culturen fiel zunächst die im Ganzen überhaupt schwächere Entwickelung des Wurzelsystems auf, indem die langen Wurzeltriebe hier viel weniger, meist unverzweigte Saugwurzeln gebildet hatten. Die mikroskopische Prüfung der Wurzeln ergab aber keine Spur von Verpilzung, die Wurzeln hatten hier ziemlich zahlreiche, normale, sehr dicke, aber kurze Wurzelhaare gebildet, die ja bei Mykorhizenbildung vollständig fehlen. Die Theilchen des Humusbodens waren hier nicht von Pilzfäden zusammengehalten; nur sehr spärlich war hier und da zwischen den Bodentheilchen ein anscheinend lebendes Pilzfädchen zu sehen, was offenbar im Laufe der Zeit von aussen hinein gekommen war, ohne dass dasselbe hätte eine Mykorhizenbildung veranlassen können.

Dass die sterilisirten Culturen ohne besondere Absperrungsmassregeln, ausser der Sterilisirung des Bodens, sich so lange Zeit frei von mykorhizenbildenden Pilzen erhielten, hängt offenbar damit zusammen, dass die letzteren aus Arten bestehen, deren Keime nicht so allgemein in der Luft verbreitet sind, wie etwa die der gewöhnlichen Schimmelpilze, und also in weiter Entfernung von Waldbeständen kaum vorkommen. In eine einzige meiner sterilisirten Culturen hatten sich aber doch zuletzt Mykorhizapilze eingeschlichen, und die Veränderung, die in Folge dessen die Pflanze bot, ist für unsere Frage so lehrreich, dass der Fall erwähnt zu werden verdient. Auf unserem Bilde wird man bemerken, dass in dem sterilisirten Topfe, welcher in der vorderen Reihe an zweiter Stelle steht, die Pflanzen in dem letzten Jahre sich erholt und längere Nadeln gebildet hatten, als ihre übrigen Genossen. Die Untersuchung der Wurzel ergab, dass hier wirklich Mykorhizenbildung eingetreten war, und zwar liess sich deutlich erkennen, dass dies erst im letzten Jahre geschehen sein konnte, denn die Saugwurzeln waren in ihren älteren Partien völlig unverpilzt und wie die der andern homologen Pflanzen mit Wurzelhaaren ausgestattet; nur die jüngeren Enden derselben waren jetzt verpilzt und mit der Verpilzung auch sogleich in der für die Mykorhizen charakteristischen Weise verdickt und kurz gabelförmig ein- oder mehrmals verzweigt. Diese Coincidenz der Mykorhizenbildung und des besseren Wuchses der ganzen Pflanze ist so gravirend, dass ich nicht wüsste, wie man sprechender die normale Entwickelung der Kieferpflanze als eine Wirkung der Pilzsymbiose demonstriren könnte.

Das Ergebniss dieses Versuches ist also, dass auf einem normalen guten Kiefernboden die Kiefer nicht zur Entwickelung kommt, wenn ihre natürlichen Wurzelpilze fehlen und dadurch die Bildung der Mykorhizen verhindert ist, während sie auf demselben Boden und unter sonst ganz gleichen Verhältnissen kräftig ernährt wird, wenn ihre Wurzeln verpilzt sind.

Somit ist auch bei der Kiefer ganz dasselbe Ergebniss hinsichtlich der Bedeutung der Mykorhizen-Pilze für die Ernährung gewonnen worden, wie ich es bereits für die Rothbuche festgestellt habe.

Andere Pflanzen, welche keine Mykorhizen bilden, also in keiner Symbiose mit Pilzen leben, sondern sich selbstständig ernähren, wachsen in sterilisirtem Humusboden sehr gut, sogar besser, als wenn derselbe nicht sterilisirt ist, wie ich gezeigt habe[1]), weil durch die Behandlung mit heissem Wasserdampf ein Theil der Humusverbindungen aufgeschlossen, d. h. wasserlöslich und dadurch für die Pflanzenwurzel leichter aufnehmbar gemacht wird. Man sieht also, dass Cupuliferen und Coniferen an die Symbiose ihrer Wurzeln mit Pilzen so innig angepasst sind, dass die Wurzeln ohne Mithülfe des Pilzes nicht mehr so wie die Wurzeln anderer Pflanzen sich zu ernähren vermögen.

Die Frage, welche speciellen Nährstoffe es sind, zu deren Erwerbung es der Hülfe der Mykorhizen-Pilze bedarf, ist bis jetzt nicht beantwortet. Dass es auf den Kohlenstoff des Humus, der ja allerdings von humusbewohnenden Pilzen assimilirt werden kann, ankommen sollte, ist zwar nicht widerlegt, aber nicht sehr wahrscheinlich, da die chlorophyllführende Kiefer ja aus der Kohlensäure der Luft dieses Element leicht und reichlich gewinnt. Eher könnte man an die organischen Stickstoffverbindungen des Humus denken, die wahrscheinlich durch Pilzfäden leichter assimilirt werden als durch die Wurzelhaare

---

1) Berichte der deutsch. bot. Ges. 1888. Generalversammlungsheft, p. XXXVII.

der Phanerogamen. Ja, es wäre vielleicht nicht undenkbar, dass der freie Stickstoff der Luft durch Vermittelung der Mykorhizen-Pilze den Pflanzen ausgiebiger nutzbar gemacht würde, seitdem ich bewiesen habe, dass auch echte Pilzmycelien elementaren Luftstickstoff assimiliren können[1]), wiewohl im vorliegenden Falle nicht zu zweifeln ist, dass die organischen Stickstoffverbindungen des Humus die Hauptquelle des Stickstoffes für diese Pilze sein müssen, wie ja schon aus meinem früheren Versuche hervorgeht, wonach diese Pilze in einem ganz anorganischen humuslosen Boden sich nicht weiter entwickeln. Der Gesammteindruck, den die mykorhizafreien Kiefernpflanzen machen, ist allerdings der des Stickstoffhungers. Indessen zeigen sich ähnliche Erscheinungen auch, wenn gewisse andere wichtige Nährstoffelemente fehlen. Und darum ist auch der Gedanke nicht ausgeschlossen, dass etwa Elemente wie Kalium und dergleichen im Humus hauptsächlich in Form von Humusverbindungen vorhanden sind, die vermuthlich besser von Pilzen als von Wurzeln aufgenommen und verarbeitet werden, und dass also unter diesen Umständen auch diese Elemente besser von der Mykorhiza als von der unverpilzten Wurzel erworben werden. Jedenfalls wird man aber berechtigt sein, die Beziehungen der Mykorhizen zur Ernährung der Pflanze vorläufig durch die schon früher von mir gebrauchte allgemeine Fassung auszudrücken, dass es dabei auf Verwerthung von Humusverbindungen für die Ernährung der Pflanze ankommt.

Welchen Species die Mykorhiza-Pilze der Kiefer angehören, bedarf wohl auch noch näherer Feststellung. Jedenfalls sind es Mycelien von Pilzen, die allgemein im Waldboden leben. Sie gehören also wahrscheinlich sehr verschiedenen Species an. Durch REESS[2]) wissen wir positiv, dass *Elaphomyces granulatus* eine dieser Arten ist. Dagegen ist *Agaricus melleus* nicht zu den mykorhizenbildenden Pilzen zu rechnen. Wenn dieser Parasit auf stärkeren Kiefernwurzeln auftritt, so bewirkt er, wie bekannt, bestimmte pathologische Veränderungen, und ich habe mich durch eigens in dieser Richtung angestellte Untersuchungen, auf die ich hier nicht näher eingehen will, überzeugt, dass dieser Pilz an der Mykorhizenbildung unbetheiligt ist, was ja auch bei dem ganz anderen Charakter seines biologischen Verhältnisses zur Coniferenpflanze nicht anders zu erwarten ist.

Nicht näher will ich hier die Fragen verfolgen, die sich aus dem Vorstehenden für die Forstcultur ergeben. Versuche, wie die eben beschriebenen, lassen sich natürlich nur mit Pflanzen in den ersten Lebensjahren vornehmen. Für solche Pflanzen haben die Versuche die Unentbehrlichkeit der Mykorhiza-Pilze im gewöhnlichen Kiefern-

---

1) Landwirthschaftliche Jahrbücher XXI. 1891.

2) Sitzungsber. d. physik.-med. Soc. zu Erlangen, 10. Mai 1880.

boden nachgewiesen. Da nun aber auch die ältere Kiefer in ihren sämmtlichen, so reichlich in der oberen Bodenschicht angelegten Wurzeln regelmässig dieselbe Verpilzung zeigt, so ist der Schluss durchaus gerechtfertigt, dass auch die ältere Kiefer für ihre normale Ernährung nothwendig der Wurzelpilze bedarf. Sind nun auf jedem Boden, wo die Kiefer angepflanzt wird, auch ihre Mykorhiza-Pilze in genügender Weise vorhanden? Giebt es vielleicht unter den vermuthlich zahlreichen Mykorhiza-Pilzen, die auf den verschiedenen Localitäten ungleich vertreten sein mögen, gewisse Arten, die auf die Pflanze eine bessere Wirkung haben, als andere? Diese und ähnliche Fragen sind im Augenblicke leichter zu stellen als zu beantworten. Aber soviel geht aus dem Vorstehenden hervor, dass die Symbiose mit den Wurzelpilzen auch für die Kiefer ein wichtiges Moment unter den Lebens- und Culturbedingungen ausmacht.

Pflanzenphysiologisches Institut der Königl. landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin.

Erklärung der Abbildungen.

Die Tafel stellt eine verkleinerte photographische Aufnahme von Kieferncultûren in sterilisirtem und unsterilisirtem Boden dar, die vom Mai 1890 bis October 1892 gedauert haben.

74. Karl Friedr. Jordan: Der Blüthenbau und die Bestäubungseinrichtung von Echium vulgare.

Eingegangen am 20. November 1892.

In meiner Abhandlung über „Die Stellung der Honigbehälter und der Befruchtungswerkzeuge in den Blumen“[1]) hatte ich bei der Besprechung von *Echium vulgare* (L.) angegeben, dass der Honigbehälter an der zweiseitig symmetrischen (oder zygomorphen) Beschaffenheit der Blume theilnimmt. Es heisst daselbst:[2]) „er (der Honigbehälter) ist vierfach gelappt, die Lappen wechseln mit den Theilen des Fruchtknotens ab. Die seitlichen Lappen sind etwas grösser als der hintere, aber kleiner als der vordere; dieser ist also der grösste. Die Zunahme

---

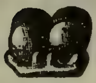
1) Die Stellung der Honigbehälter und der Befruchtungswerkzeuge in den Blumen. Organographisch-physiologische Untersuchungen. Inaugural-Dissertation. 1886.

2) A. a. O., S. 30.

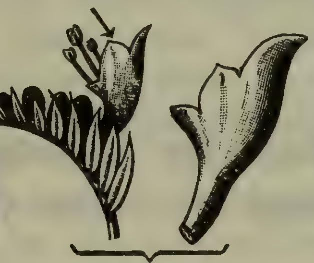
des Honigbehälters nach vorn ist indessen bei anderen zygomorphen Blumen noch viel bedeutender, obgleich sie auch hier unverkennbar und überraschend ist (vergl. Tafel IV, Fig. 13)“.

Erneute Untersuchungen der Blumen von *Echium vulgare* veranlassen mich jetzt, diese Angabe zu berichtigen. Es könnte zwar sein, dass ich bei meiner damaligen Untersuchung auf eine Spielart gestossen bin, der ich später (zuletzt im Spätsommer dieses Jahres) nicht wieder begegnet bin — eine Spielart, bei der thatsächlich der Honigbehälter zweiseitig symmetrisch ist[1]). Doch glaube ich meine frühere vermeintliche Beobachtung zutreffender dadurch erklären zu müssen, dass ich im Wachsthum weit vorgeschrittene Blumen in Augenschein nahm, bei denen vielfach ein oder einige Theile des Fruchtknotens stärker entwickelt sind als die übrigen; in solchen Blumen haben nämlich auch die sich den stärker entwickelten Theilen des Fruchtknotens anlehnenden Theile des Honigwulstes eine bedeutendere Ausbildung, so dass eine scheinbare zweiseitige Symmetrie (Zygomorphie) zustande kommt.

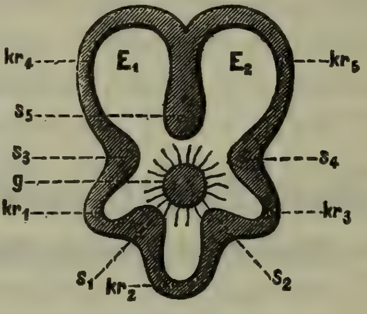
Meine neuerlichen Untersuchungen ergaben, dass der Honigbehälter von *Echium vulgare* (gleich dem von *Symphytum officinale*, *Borago officinalis*, *Cynoglossum officinale* u. a.) regelmässige oder strahlige Beschaffenheit hat. Er ist vierfach gelappt, aber die Lappen zeigen in der Mitte eine Einkerbung, so dass man auch acht Höcker unterscheiden kann. (Vergl. Fig. 1, Fruchtknoten und Honigwulst von der Seite gesehen, sowie den Grundriss der Blüthe, Fig. 5.)



1



2



3

Nach meiner früheren Darstellung musste angenommen werden, dass der Blumeneingang[2]) von *Echium vulgare* sich unmittelbar über der Unterlippe — oder sagen wir: längs dieser — zwischen den Staubgefässen befindet. Dies ist aber nicht der Fall, sondern er ist unmittelbar unter der Oberlippe angelegt; da nämlich alle fünf Staubgefässe sich der Unterlippe zuneigen, so entsteht zwischen den Staubgefässen einerseits und der Oberlippe andererseits ein sich nach oben trichterförmig erweiternder Raum, in welchen die Insecten mehr oder minder weit hineinkriechen können (vergl. Fig. 2, Blume von der Seite gesehen, in natürlicher Stellung).

---

[1]) Dann hätte aber der grösste Lappen sich hinten befinden müssen.

[2]) Vergl. K. F. Jordan, Beiträge zur physiologischen Organographie der Blumen. Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. 1887. Bd. V, Heft 8, Seite 327.

Im Grunde der Blume theilt sich der Blumeneingang in zwei, längs der Oberlippe verlaufende, kleinere, röhrenförmige Gänge, welche folgendermassen zustande kommen. Die drei, die Unterlippe bildenden Kronblätter (*kr_1 kr_2 kr_3* in der Fig. 3, die einen Querschnitt durch den unteren Theil der Kronröhre darstellt) umschliessen ziemlich dicht den behaarten Griffel (*g*); die zwei, die Oberlippe bildenden Kronblätter (kr_4 und kr_5) umschliessen einen weiteren Raum, der durch den Faden des zwischen ihnen stehenden hinteren Staubgefässes s_5, der sich nach vorn stark vorbiegt, in zwei Abtheilungen (E_1 und E_2) zerlegt wird, eben die unteren Theile des Blumeneingangs, die zum Honig führen. (s_1 s_2 s_3 s_4 in Fig. 3 sind die verdickten Ansatzstellen der zwei vorderen und zwei seitlichen Staubgefässe).

Der Honig sammelt sich, trotzdem der Honigwulst den ganzen Fruchtknoten an seinem Grunde umgiebt, doch vorzugsweise im hinteren Theile des Kronröhrengrundes an, weil die Kronröhre, wie Fig. 2 zeigt, zunächst nicht senkrecht aufsteigt, sondern in einer nach hinten (der Oberlippe zu) verlaufenden Richtung; es dient daher der hintere Theil des Kronröhrengrundes als Honiglager.

Ein Insect, welches die Blume besucht, setzt sich auf die fünf Staubgefässe, die Oberseite des Kopfes der Oberlippe zuwendend und an den Staubfäden sich festhaltend[1]). Dabei wird es von den Staubbeuteln in verschiedener Weise bestäubt, da sich dieselben wegen der verschiedenen Länge der Fäden in verschiedenen Höhenlagen befinden; auch ist die Stellung der Beutel zu den Fäden nicht völlig die gleiche bei allen fünf Staubgefässen. Ist Reife der Staubgefässe eingetreten, so lösen sich die Beutel von den oberen Fadenenden so weit los, dass sie nur noch in ihrer Mitte (in einem Punkte) von den Spitzen der Fäden getragen werden.

Während nun alle fünf Staubgefässe im Knospenzustande der Blüthe innenwendig sind, steht im Zustande der Reife der Beutel des hintersten Staubgefässes (s_5) wagerecht (mit der Staubseite nach oben) oder — noch häufiger — etwas nach hinten (dem Blumeneingang zu) geneigt; die Beutel der beiden seitlichen Staubgefässe (s_3 und s_4) stehen wagerecht (mit der Staubseite nach oben) oder sind nach innen geneigt (dabei einander zugekehrt); die Beutel der beiden vorderen Staubgefässe (s_1 und s_2) sind nach innen geneigt (dabei einander etwas zugekehrt).

Diese Anordnung der Staubbeutel ist eine derartige, dass sie der folgenden, in meinen „Beiträgen zur physiologischen Organographie der Blumen“1) ausgesprochenen Gesetzmässigkeit genügt:

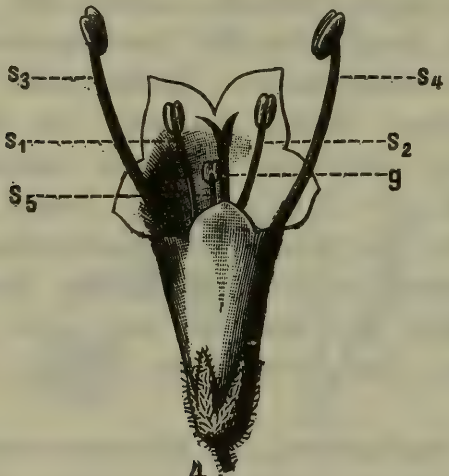
---

[1]) Vergl. auch HERM. MÜLLER, Die Befruchtung der Blumen durch Insecten. Leipzig, 1873, W. ENGELMANN. S. 266.

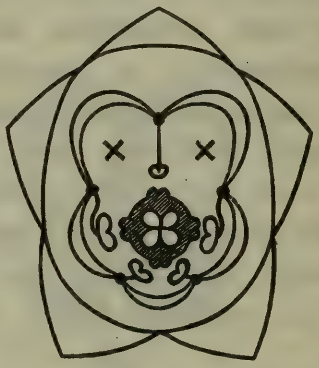
„2. Die Staubbeutel stehen entweder am Blumeneingang und wenden demselben ihre Staubseiten zu — dann erfolgt die Bestäubung des Insects meist bei seinem Rückgange aus der Blume —; oder die Staubbeutel stehen im Blumeneingange so, dass sie von dem vordringenden Insect an der Staubseite berührt werden, letztere ist also entweder der Anflugstelle zugekehrt, oder die Staubgefässe sind seitwendig“. — In unserem Falle wird das Insect theils beim Anfluge, theils beim Rückgange aus der Blume bestäubt.

Was die Länge der Staubgefässe betrifft, so ist, wie Fig. 4 zeigt, das hinterste (s_5) das kürzeste; zugleich befindet sich die Ansatzstelle dieses Staubgefässes am tiefsten in der Kronröhre; die beiden seitlichen Staubgefässe (s_3 und s_4) sind die längsten; ihre Ansatzstellen sind die höchsten; von mittlerer Länge sind die beiden vorderen Staubgefässe (s_1 und s_2), und ihre Ansatzstellen befinden sich in mittlerer Höhe.

Während die vorderen Staubgefässe nur wenig auseinandergehen, ist dies bei den mittleren in erheblichem Masse der Fall (Fig. 4). Hierdurch ist die Möglichkeit der Bestäubung der Insecten eine gesteigerte.



4



5

Einen Einblick in die meisten der eben geschilderten Verhältnisse des Blüthenbaues und der Bestäubungseinrichtung unserer Pflanze gewährt der in Fig. 5 dargestellte Grundriss der Blüthe2).

---

1) Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1887. S. 329.

2) Die Ausdrücke „vorn“ und „hinten“ sind im vorstehenden Artikel durchweg in Bezug auf das anfliegende Insect, also in physiologischem (oder, wenn man will, biologischem) Sinne angewendet worden. Die rein morphologische Auffassung der Begriffe „vorn“ und „hinten“ interessirt mich in obigem Zusammenhange nicht.

Sitzung vom 30. December 1892.

Vorsitzender: Herr SCHWENDENER.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

Stjepan Gjurašin, Lehrer am Königl. Obergymnasium in Agram (durch W. HEINZ und CARL MÜLLER).

Lembke, Dr. phil., in Königsberg i. Pr. (durch P. ASCHERSON und J. ABROMEIT).

Zum ordentlichen Mitgliede ist proclamirt worden:

Herr **Ernst Ule** in Rio de Janeiro.

Der Vorsitzende machte der Versammlung Mittheilung von dem am 22. December erfolgten Ableben des ausserordentlichen Mitgliedes

Herrn **F. Peck,**

Landgerichtspräsidenten a. D. in Görlitz. Zum Andenken an den Verstorbenen erhoben sich die Versammelten von den Sitzen.

Mittheilungen.

75. L. Jost: Beobachtungen über den zeitlichen Verlauf des secundären Dickenwachsthums der Bäume.

Eingegangen am 7. December 1892.

Bei den bisherigen physiologischen Untersuchungen über das Wachsthum der Pflanzen war das Interesse der Forscher vorzugsweise auf das Längenwachsthum concentrirt, so dass uns für das Dickenwachsthum die elementarsten Daten vollkommen fehlen. Ehe nun eingehende Beobachtungen vorliegen, wird man einstweilen annehmen dürfen, dass die äusseren Wachsthumsfactoren, also namentlich Temperatur, Licht und Wasserzufuhr, das Dickenwachsthum im Grossen und Ganzen in ähnlicher Weise beeinflussen, wie das Längenwachsthum. Dass aber dieses letztere auch noch von inneren Einflüssen geregelt wird, ist bekannt. Es wächst ja jede einzelne Zelle, jedes einzelne Internodium einer Pflanze trotz gleichmässiger äusserer Bedingungen doch mit wechselnder Geschwindigkeit (grosse Periode), und an den mehrjährigen Gewächsen können wir constatiren, dass das Längenwachsthum überhaupt nicht continuirlich erfolgt, dass es vielmehr einer Jahresperiode unterliegt, in welcher auf Zeiten absoluter Ruhe solche lebhaften Treibens folgen. In dieser jährlichen Triebbildung finden sich nun aber bei verschiedenen Bäumen sehr wesentliche Differenzen. Während die einen, als Beispiel seien *Paulownia*, *Morus*, manche Rosenarten genannt, fast den ganzen Sommer hindurch treiben, ist das Längenwachsthum anderer (*Fagus*, *Aesculus*, *Fraxinus*) ausschliesslich auf die Entfaltung der in den Winterknospen angelegten Sprosse und demgemäss auf wenige Wochen oder Tage beschränkt. Die Jahrestriebe einer Rosskastanie, die Mitte April ihr Wachsthum begannen, waren, wie Messungen zeigten, um die Mitte oder Ende Mai vollkommen gestreckt, die Triebe der Buche scheinen in noch sehr viel kürzerer Zeit ihre definitive Länge zu erreichen. — Ebenso nun, wie die Triebbildung keine continuirliche ist, so erfährt auch das Dickenwachsthum zeitweise eine Unterbrechung. Die Frage jedoch, ob diese Periodicität des Dickenwachsthums ebenfalls aus inneren Ursachen erfolgt und ob sie eine Beziehung zu der Periodicität des Längenwachsthums zeigt, ist noch ungelöst, es liegen überhaupt erst ganz wenige Beobachtungen über die Periodicität des Dickenwachsthums selbst, also über die Vertheilung des Zuwachses auf die verschiedenen Jahreszeiten vor.

Die Beziehungen, welche im Allgemeinen zwischen Blattentfaltung und Dickenwachsthum, besonders der Gefässbildung bestehen, hatten es mir früher[1]) wahrscheinlich gemacht, dass auch eine Beziehung zwischen der Dauer der Blattentfaltung und der Dauer des Dickenwachsthums vorhanden sei. Eine Bestätigung dieser Vermuthung erblickte[2]) ich in den Beobachtungen MOHL's, nach denen „*Pavia*, die von den untersuchten Bäumen zuerst ihre Knospen schliesst, auch zuerst aufhört in die Dicke zu wachsen, während *Morus*, der seine Triebe überhaupt nicht zum natürlichen Abschluss bringt, bis in den October hinein seinen Stamm verdickt." Diese MOHL'schen Beobachtungen, deren Resultate ich seiner Zeit in Form der Originaltabelle mitgetheilt habe, folgen hier, des Vergleiches mit späteren Tabellen wegen, in passender Umrechnung. Die Zahlen geben an, um wie viele Millimeter sich der Umfang der betreffenden Bäume pro Monat vergrössert hat:

---

[1]) Jost, Ueber Dickenwachsthum und Jahresringbildung. Botan. Zeitung 1891, Nr. 30—38.

[2]) l. c. Sep.-Abdr. S. 7.

	Gymnocladus canadensis	*Gleditschia macracantha*	*Tilia argentea*	*Populus graeca*	*Pavia lutea*	*Morus alba*
Mai	2,4	3,5	6,4	7,1	4,4	0,3
Juni	3,7	8,4	36,6	14,1	10,7	4,2
Juli	6,8	11,0		13,5	11,8	7,7
August	7,1	6,2	12,4	7,4	0,9	18,6
September und October	0,2	0,0	4,8	0,0	0,0	7,2
Knospenschluss	Ende VII	Anf. VIII	?	VIII	22/VI	—

Ausser diesen Messungen MOHL's sind mir noch Beobachtungen von TH. und R. HARTIG sowie von MISCHKE bekannt geworden.

TH. HARTIG's Untersuchungen (Allg. Forst- und Jagdzeitung, 1856) finden sich in tabellarischer Zusammenfassung in seiner „Anatomie und Physiologie der Holzpflanzen“ (Berlin 1878). Vom Mai bis October wurden zweimal monatlich, also durchschnittlich alle 14 Tage, im Schluss erwachsene Lärchen, Kiefern, Eichen und Ahorne gefällt und an ihnen in verschiedener Höhe „die Zahl der im Radius der Querschnittfläche gebildeten Holzfasern“ bestimmt. Einen Einblick in die Vertheilung des Zuwachses auf die einzelnen Monate kann die betreffende Tabelle natürlich nicht geben, da bei den verschiedenen Exemplaren nicht unbeträchtliche individuelle Schwankungen auftraten: so weisen die am 19. August und am 2. Sept. gefällten Lärchen 110, die vom 16. September dagegen nur 100 und die vom 1. October 105 Fasern pro Radius auf; so finden sich bei der Kiefer in aufeinander folgenden Messungen Werthe wie: 25, 50, 30, 60; ferner 135, 110; bei der Eiche: 120, 96, 160, 125, 125, 100 ist. Werthvoll aber ist die HARTIG'sche Tabelle, weil in ihr wohl zum ersten Mal Anfang und Schluss der Holzbildung in verschiedener Höhe des Baumes auf Grund mikroskopischer Untersuchungen mitgetheilt wird. Von der Wiedergabe dieser Beobachtungen kann aber hier abgesehen werden, da sie durch zahlreiche neuere Untersuchungen von R. HARTIG, die namentlich in seinen beiden Monographien[1]) niedergelegt und dann in seinem Lehrbuch[1]) zusammengefasst sind, ergänzt und berichtigt wurden. Aus Seite 262 und 263 der letztgenannten Publication entnehmen wir das Folgende: „Der Beginn und die Dauer der Zuwachsthätigkeit des Cambiummantels hängt einestheils von der Temperaturhöhe der cambialen Region ab, anderntheils von der Gegenwart und Zufuhr activer Baustoffe.“ „Die Zufuhr activer Baustoffe ist fast ausschliesslich bedingt durch die Assimilationsthätigkeit der Blätter und ist nur in beschränktem Grade von Bildungsstoffen abhängig, welche als Reservestoffe im Innern des Baumes abgelagert sind.“ „So erklärt es sich zunächst in einfachster Weise, weshalb die Wurzeln älterer Bäume viel später ihr Wachsthum beginnen und abschliessen, als die oberirdischen Baumtheile.“ „Am oberirdischen Stamm beginnt der Zuwachs zuerst in den jüngsten Trieben, welche der Durchwärmung . . . am meisten zugänglich sind, denen auch die mit der Entwickelung des neuen Laubes entstehenden Bildungsstoffe zuerst zugeführt werden. Die in ihnen abgelagerten Reservestoffe müssen naturgemäss zuerst aufgelöst werden, um die Entwickelung der Knospen zu den neuen Jahrestrieben zu ermöglichen. Wir sehen somit in den jungen Trieben, sowie in jungen Pflanzen überhaupt die cambiale Thätigkeit meist gleichzeitig mit oder auch schon erheblich vor dem Austreiben der Knospen erwachen.“ „Man darf die zweite Hälfte des April im Allgemeinen für das mitteldeutsche Klima als den Beginn des Dickenwachsthums von direct insolirten jungen Holzpflanzen und Pflanzentheilen bezeichnen. — Von sehr verschiedenen Verhältnissen ist die Zeit des Erwachens der Zuwachsthätigkeit an älteren Baumtheilen bedingt. Bei freiem Stande und directer Insolation des Baumes, besonders aber des unbedeckten Bodens beginnt der Zuwachs viel früher (Fichte z. B. am 1. Mai), als im geschlossenen Bestand und bei einem Boden, der entweder beschattet oder von einer dichten Humusdecke bekleidet ist.“ (Fichten zeigten unter solchen Umständen am 1. Juni noch ruhendes Cambium). — Hartig versucht also die Thatsache, dass das Cambium in verschiedenen Höhen des Baumes zu verschiedenen Zeiten zu wachsen beginnt, nur durch Temperatur- und Ernährungseinflüsse zu erklären. Dass aber manche Bäume auch ohne Assimilationsthätigkeit ihrer Blätter, also auf Kosten ihrer Reservestoffe nicht unerheblich in die Dicke wachsen, werde ich an anderem Orte zeigen; dass der Temperatur die vorwiegende Bedeutung nicht zukommt, die ihr Hartig zuweist, hat jüngsthin Wieler[2]) dargethan, indem er nachwies, dass an austreibenden Zweigen auch bei allseitig gleichmässiger Wärmezufuhr, die Cambialthätigkeit doch nicht in der ganzen Länge des Sprosses gleichzeitig beginnt, sondern zuerst in unmittelbarer Nachbarschaft der treibenden Knospen. WIELER vermuthet demnach eine „gewisse Beziehung zwischen dem Beginne der Cambialthätigkeit und dem Austreiben der Knospen.“ Indem ich auf meine eigenen, demnächst in der botanischen Zeitung erscheinenden Untersuchungen verweise, hebe ich hier nur hervor, dass dieselben durchaus für derartige Beziehungen sprechen, dass also neben Ernährung und Temperatur auch die Blattentfaltung für den Beginn des Dickenwachsthums von hoher Bedeutung ist.

---

[1]) R. HARTIG, Das Holz der deutschen Nadelwaldbäume. Berlin, 1885. — R. HARTIG und R. WEBER, Das Holz der Rothbuche. Berlin, 1888. —

---

[1]) R. Hartig, Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Berlin, 1891.

[2]) Wieler, Ueber Beziehungen zwischen dem secundären Dickenwachsthum und den Ernährungsverhältnissen der Bäume (Tharander forstliches Jahrbuch, Bd. 42, S. 72—225). — S. 197 ff.

Ueber den weiteren Verlauf des Dickenwachsthums sind auch die Angaben R. HARTIG's nur spärliche, sie beruhen einestheils auf Vergleichsmessungen an möglichst ähnlichen Individuen, von denen jeweils eines etwa alle drei Wochen gefällt wurde, anderentheils auf Messungen an Spänen, die den Stämmen mit Hülfe des Zuwachsbohrers entnommen wurden. Fortlaufende Messung der Umfangsvergrösserung, wie MOHL, hat er dagegen nicht ausgeführt.

Der Gang des Zuwachses wurde nur für die Rothbuche genauer verfolgt, bei 50—150jährigen Bäumen fand HARTIG:

Mitte Juni	$^1/_3$	des Jahresringes ausgebildet.
Anfang Juli	$^1/_2$	
Ende Juli	$^2/_3$	
Mitte August	$^1/_1$	

MISCHKE[1]) hat im Jahre 1888 während des Sommers alle 8 bis 14 Tage einem Stamme von *Pinus silvestris* und *Picea excelsa* Bohrspäne entnommen und hat an diesen, jeweils in mehreren Radien, die Zahl der von der Initiale abgegebenen Tracheïden festgestellt. Aus den Mittelwerthen dieser, nach den Angaben des Autors übrigens nur wenig von einander abweichenden Einzelzählungen ist die folgende Tabelle für *Picea* berechnet:

15. April	bis	1. Mai . . .	4	Zellen	gebildet	
1. Mai	„	15. Mai . . .	12	„	„	
15. Mai	„	1. Juni . . .	18	„	„	
1. Juni	„	15. Juni . . .	18	„	„	
15. Juni	„	1. Juli . . .	13	„	„	hierzwischen ein Nullpunkt.
1. Juli	„	15. Juli . . .	4	„	„	
15. Juli	„	1. August . .	26	„	„	
1. August	„	15. August . .	20	„	„	
15. August	„	1. September	—	„	„	

Gesammtzuwachs 115 Zellen.

„Die Intensität des Wachsthums, von Mitte April mit 0 beginnend, nimmt zu, bis sie im Mai ein Maximum erreicht; von Mitte Juni fällt sie rapide und sinkt Anfang Juli auf 0 herab; um die Mitte Juli erhebt sie sich wieder und erreicht schon Anfang August ein zweites Maximum, welches das erste übertrifft, um ebenso rasch wieder zu fallen und den Nullpunkt zu erreichen.“

---

[1]) MISCHKE, Beobachtungen über das Dickenwachsthum der Coniferen. — Botan. Centralblatt 1890, Bd. 44, S. 39 ff.

Aehnlich verhielt sich auch das untersuchte Exemplar von *Pinus silvestris*, vor Allem zeigt es mit *Picea* gemeinsam den höchst auffallenden vorübergehenden Stillstand der Cambialthätigkeit im Juli. MISCHKE sucht nun nachzuweisen, dass diese Unterbrechung der Entwickelung wohl keine normale Erscheinung, sondern lediglich durch abnorme climatische Einflüsse des Jahres 1888 bedingt sei. Die Abweichungen der Temperatur dieses Jahres vom Durchschnitt sind freilich so unbedeutend, dass ihnen keine Bedeutung zugesprochen werden kann; dagegen könnte die Regenvertheilung für die Abnormität im Dickenwachsthum verantwortlich gemacht werden. Auf einen sehr regenreichen März folgten die ungewöhnlich trockenen Monate April bis Juni, die eine Verminderung des Dickenwachsthums zur Folge hatten. Eine Steigerung der Niederschlagsmenge über das normale Mass im Juli wäre dann die Ursache der erneuten Cambialthätigkeit. — Mit Recht weist MISCHKE zum Schluss darauf hin, dass diese gewiss recht plausiblen Erklärungen doch nur ganz hypothetisch sind; in der That wäre zu ihrer Begründung ein viel umfangreicheres Material nöthig gewesen.

Wie aus der hiermit beendeten Uebersicht der mir bekannten Litteratur hervorgeht, sind auch heutigen Tages noch die MOHL’schen Zahlen die einzigen, die den Gesammtverlauf des Dickenwachsthums am Stamm einiger unter normalen Bedingungen lebender Bäume darstellen. Es ist aber klar, dass aus diesen vereinzelt dastehenden Beobachtungen allgemein gültige Schlüsse nicht gezogen werden können, und so hielt ich es denn, als ich der Frage nach eventuellen Beziehungen zwischen der Dauer des Dickenwachsthums und der Dauer der Blattbildung näher treten wollte, für meine nächste Aufgabe das Beobachtungsmaterial zu vergrössern und nahm deshalb in den Sommermonaten 1891 und 1892 an den nachstehend verzeichneten Bäumen des Strassburger Gartens von Zeit zu Zeit, meist alle 10 bis 14 Tage, Dickenmessungen vor. Für derartige Messungen sind, wie eben erörtert, bisher drei verschiedene Methoden angewandt worden, deren jede ihre Vorzüge und ihre Nachtheile hat.

Die zuerst von TH. HARTIG befolgte Methode, zu verschiedenen Zeiten gefällte Exemplare zu vergleichen, muss wohl von vornherein verworfen werden, da die Fehler, die durch individuelle Verschiedenheiten entstehen, denn doch zu grosse sind. Der zweiten Methode, (R. HARTIG, MISCHKE), an Bohrspänen, die einem und demselben Baum zu verschiedenen Zeiten entnommen sind, die Dicke des jüngsten Jahresringes zu messen oder die Anzahl der gebildeten Holzelemente zu zählen, stehen ebenfalls schwerwiegende Bedenken gegenüber. Zunächst werden die zahlreichen Wunden gewiss die Holzbildung beeinflussen und werden Messfehler bedingen, denen man allerdings, wie MISCHKE, einigermassen wird entgehen können, wenn man die Bohrspäne in genügender Entfernung von einander nimmt. Dann aber werden durch excentrisches, ungleichmässiges Wachsthum stets Fehler entstehen, die man nicht vermeiden kann. Die beiden Methoden haben freilich den Vorzug, dass nur die Dickenzunahme des Holzkörpers, nicht auch gleichzeitig diejenige des Bastes und der Borke, wie das bei Umfangmessungen der Fall ist, zur Beobachtung gelangt. Das ist insofern von Wichtigkeit, als wir namentlich durch STRASBURGER[1]) wissen, dass die Holzbildung früher erlischt, als die Bastbildung. Obwohl es mir nun eigentlich nur auf die Holzbildung ankam, habe ich mich doch zu Umfangsmessungen entschlossen, einerseits wegen der eben angedeuteten Mängel der beiden anderen Methoden, andererseits, weil mir weder zum Fällen noch zur häufigen Entnahme von Bohrspänen genügendes Baummaterial zur Verfügung stand.

Um nun jede Messung an möglichst genau derselben Stelle ausführen zu können, wurden in etwa 1,5 *m* Höhe über dem Boden in passenden horizontalen Abständen kleine Drahtstifte in die Rinde der zu messenden Bäume eingeschlagen, denen das stählerne Bandmass in ganz bestimmter Weise angelegt wurde. Nur in einigen wenigen Fällen, die unten notirt sind, waren die Stifte tiefer eingedrungen und hatten im Laufe des zweiten Jahres locale Steigerung des Dickenwachsthums verursacht, im Allgemeinen aber war im November 1892 an der Messstelle und den ihr zunächst liegenden Orten oberhalb und unterhalb die Dicke der Stämme bezw. der Aeste (*Aesculus, Morus*), die gleiche. — Selbstverständlich wurden cylindrische Stämme mit glatter Oberfläche zu den Messungen ausgewählt. Wo letzteres nicht möglich war, wo (wie bei der Pappel, *Paulownia* und *Ailantus*) die Rinde tief rissig war, wurden die ältesten Borkentheile mit einem scharfen Schnitzmesser geglättet, natürlich unter möglichster Schonung der lebenden Rindentheile und unter vollständiger Vermeidung von Verwundung des Cambiums.

Der Massstab gab die Millimeter direct an, Zehntel wurden geschätzt. Bei den Messungen, die zur Prüfung der Genauigkeit der Methode unternommen wurden, zeigten sich selbst bei manchen glatten und cylindrischen Stämmen, wie z. B. bei der Linde, Differenzen von einigen Zehntelmillimetern zwischen den Einzelablesungen, bei den Stämmen von grossem Umfang und unebener Oberfläche, z. B. der Pappel, gingen diese Differenzen sogar weit über einen Millimeter.

---

[1]) **Strasburger**, Ueber den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen. Jena, 1891. S. 66, 957 und an anderen Stellen.

Die Ursache derselben dürfte einmal darin liegen, dass es auch bei aller Vorsicht nicht möglich ist, den Massstab jedesmal an genau dieselbe Stelle zu legen und gleich fest anzupressen, dann, dass die Dimensionen der Bäume selbst Schwankungen unterliegen[1]). Durch Ausführung zahlreicher Messungen und Berücksichtigung von Mittelwerthen hätte sich leicht eine grössere Genauigkeit erzielen lassen. Eine solche schien mir aber bei einem derartigen ersten Versuch dem Aufwand von Zeit nicht zu entsprechen. So wurden also meist nur zwei Messungen ausgeführt, die geschätzten Zehntel auf ganze Millimeter abgerundet.

Die Resultate dieser Messungen sind in der folgenden Tabelle 1 zusammengestellt. Sie giebt in Millimetern den ursprünglichen Umfang sowie die Umfangvergrösserung in den einzelnen Monaten und im ganzen Jahr.

Ein genaueres Studium dieser Tabelle ergiebt nun als erstes Resultat, dass die Gesammtumfangsvergrösserung im Jahre 1892 bei allen Bäumen, mit Ausnahme der beiden Eichen, um einen grösseren oder geringeren Werth hinter derjenigen des Jahres 1891 zurückgeblieben ist. Ob dies ausschliesslich in einem geringeren Dickenwachsthum des Holzkörpers seinen Grund hat, oder ob auch Bast- und Peridermbildung geringer ausgefallen sind, konnte ich nicht untersuchen. Fassen wir aber einmal die der Masse nach jedenfalls überwiegende Holzbildung allein in's Auge, so ist von vornherein wahrscheinlich, dass äussere Einflüsse die Differenz zwischen den beiden Jahresproductionen verursacht haben, denn die zur Messung kommenden Stämme gehörten insgesammt jugendlichen Bäumen an, die bei der Anlage des hiesigen Gartens vor 12 Jahren, mit Ausnahme der älteren Buche als 1 bis 10jährige Exemplare gepflanzt worden waren. Es wäre also bei gleichbleibenden äusseren Umständen eine Steigerung des Zuwachses zu erwarten gewesen.

Welche äusseren Factoren aber wohl im Einzelnen für die Zuwachsverminderung massgebend gewesen sein mögen, das soll hier nicht erörtert werden, da ja bekanntlich meteorologische Daten nur mit äusserster Vorsicht bei physiologischen Fragen Verwendung finden können. Uebrigens kommen wir alsbald hierauf zurück. — Trotz dieser Differenz im Gesammtbetrag zeigt aber der Gang der Zunahme in den beiden Beobachtungsjahren bei allen[2]) Bäumen eine ausser-

---

1) Kraus, G. Ueber die Wasservertheilung in der Pflanze, I und III. Halle, 1879, 1881. Kaiser, Ueber die tägliche Periodicität der Dickendimensionen der Baumstämme. Halle, 1879. (Abhandl. d. naturf. Gesellschaft.)

2) Eine Ausnahme macht *Prunus avium* im Jahre 1892. Der Gesammtzuwachs ist so gering und die Einzelzuwachse derartig unregelmässig, dass dieser Stamm für abnorm gehalten und von den ferneren Betrachtungen ausgeschlossen werden muss.

Tabelle 1.

	Ursprüngl. Umfang in Millimetern	Jahr	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Summa	Knospenschluss
Aesculus Hippocastanum	435	91	0	10	14	16	10	6	0	0	56	9./V.
		92	1	9	11	12	10	3	0	0	46	16./V.
„ „	579	91	0	8	19	17	10	4	1	0	59	9./V.
		92	1	5	14	13	9	3	1	0	46	16/V.
„ „ (Ast)	205	91	0	5	10	7	3	0	0	0	25	30./IV.
		92	1	6	6	7	3	0	1	0	24[1]	19/IV.
Acer Pseudoplatanus . .	642	91	1	7	16	14	7	2	0	0	47	VII.
		92	0	5	10	11	5	1	1	0	33	—
„ *rubrum*	830	91	1	13	20	19	11	6	0	0	70	VII.
		92	1	11	17	15	13	5	1	0	63[1]	—
„ *platanoides*	533	91	0	8	11	6	2	0	0	0	27	VII.
		92	2	8	9	4	1	0	1	0	25	—
Morus nigra (Ast) . . .	362	91	2	7	10	12	6	0	0	0	37	VIII.
		92	—	—	—	—	—	—	—	—	35	—
Morus nigra	507	92	—	9	11	12	6	2	0	0	40	VIII.
Tilia argentea	336	91	1	8	19	18	14	6	1	0	67	19./VII.
		92	1	9	16	15	11	4	1	0	57	1./VII.
Paulownia imperialis . .	864	91	4	9	23	25	17	7	1	0	86	Ende VIII.
		92	5	9	22	22	10	2	0	0	70	Ende VIII.
Prunus avium	524	91	0	7	14	10	8	4	1	0	44	—
		92	2	2	6	1	4	1	2	0	18	—
Fagus silvatica	664	91	0	7	16	13	9	3	0	0	48	9./VI.
		92	1	6	13	12	9	2	1	0	44	16./VI.
Populus nigra	1137	91	2	13	36	45	32	13	0	0	141	1./VIII.
		92	2	14	35	39	32	16	0	0	138	1./VIII.
Quercus Cerris	290	91	0	7	9	8	3	1	0	0	28	30./V.
		92	1	7	8	11	6	0	1	0	34	1./VI.
„ *Dalechampii* . .	200	91	3	6	15	12	9	6	1	0	52	30./V. 9./VII.
		92	—	—	—	—	—	—	—	—	66	—
„ *coccinea*	341	92	4	10	13	11	9	1	0	0	48	16/V.
Ailantus glandulosa . . .	985	91	3	10	17	14	6	2	0	0	52	—
		92	6	9	11	11	7	2	1	0	47	—
Liriodendron Tulipifera .	663	92	—	6	14	18	13	5	1	0	57	VIII.

---

1) *Aesculus* und *Acer* hatten im Laufe des Jahres 1892 in der Nähe der Drahtstifte knollige Verdickungen gemacht. Auf Grund von Messungen, die unterhalb dieser abnormen Stellen gemacht wurden, stellt sich für *Aesculus* die Gesammt-

ordentliche Uebereinstimmung. Im April ist das Dickenwachsthum gering oder Null, es steigt dann im Mai rasch und erreicht im Juni oder Juli ein entschiedenes Maximum, um nach starkem Fallen im August während des Septembers und Octobers wieder den Nullpunkt zu erreichen. Mit anderen Worten, es zeigt das Dickenwachsthum der Stämme unter den schwankenden äusseren Verhältnissen — Feuchtigkeit, Temperatur, Licht — einen ganz ähnlichen Verlauf wie das Längenwachsthum der Internodien bei constanten äusseren Bedingungen. Ob nun aber diese Periodicität grade wie die „grosse Periode“ des Längenwachtsthums aus inneren Ursachen erfolgt, oder ob sie durch periodisch wechselnde äussere Factoren bedingt ist, das lässt sich mit Sicherheit aus den vorliegenden Beobachtungen nicht entnehmen. Man wird namentlich geneigt sein, das allmähliche Beginnen des Dickenwachsthums als in erster Linie von der zu Anfang des Sommers steigenden Wärme veranlasst zu betrachten, dagegen wird man schwerlich behaupten können, dass die bei allen Bäumen in beiden Jahren schon im August eintretende und im September fortgesetzte, oft ausserordentlich beträchtliche Abnahme der Wachthumsintensität ebenfalls durch äussere Factoren bewirkt werde. Besonders instructiv ist ein Vergleich des im September erfolgten Zuwachses mit dem vom Mai; der letztere ist bei fast allen Bäumen beträchtlich höher.

Um auch die Witterung der beiden Monate vergleichen zu können, lasse ich hier eine Tabelle folgen, welche den Beobachtungen und Berechnungen des meteorologischen Landesdienstes in Elsass-Lothringen für die Station Strassburg entnommen sind.

Tabelle 2.

	1891			1892		
	Mittel-Temperatur °C.	Summe der Niederschläge *mm*	Anzahl der Regentage	Mittel-Temperatur °C.	Summe der Niederschläge *mm*	Anzahl der Regentage
April	8,2	22,3	9	9,9	34,4	8
Mai	14,2	91,2	17	14,8	55,4	10
Juni	17,3	84,5	14	17,0	62,8	19
Juli	18,2	82,4	16	18,1	69,4	15
August	17,6	49,2	11	19,5	42,3	10
September	15,9	46,2	9	15,3	46,3	17
October	11,8	52,6	12	8,3	114,6	22

---

vergrösserung des Umfangs auf 21 *mm*, für *Acer* auf 60 *mm*. Da sich der Fehler von 3 *mm* in beiden Fällen auf die ganze Vegetationsperiode vertheilt, so kommt er für die monatlichen Messungen gar nicht in Betracht.

Aus diesen Zahlen ergiebt sich, dass in beiden Jahren die Mitteltemperaturen des September etwas höher lagen als die des Mai, wonach eher ein stärkeres als ein schwächeres Wachsthum im September zu erwarten gewesen wäre. Dagegen zeigen die Niederschlagsmengen eine grosse Differenz zu Gunsten des Mai. Geht man aber auf die einzelnen Tagesbeobachtungen zurück, so findet man, dass von den 91 *mm* des Mai 1891 mehr als die Hälfte erst im letzten Drittel des Monats gefallen sind, also wohl eher dem Juni zu Gute gekommen sein dürften, und dass im Mai 1892 sogar 33,5 *mm*, also bedeutend mehr als die Hälfte des Gesammtniederschlags am letzten Tage des Monats beobachtet wurden. Wenn man einen derartigen bescheidenen Gebrauch der meteorologischen Daten überhaupt zulassen will, so wird man folgern: die äusseren Bedingungen des Wachsthums waren im September nicht ungünstiger als im Mai; wenn trotzdem der Zuwachs des letzteren dem des ersteren bedeutend überlegen ist, so muss das an inneren Ursachen liegen.

Man könnte aber leicht in Versuchung gerathen, aus der mitgetheilten Tabelle weitergehende Schlüsse zu ziehen, sie zur Erklärung des geringeren Gesammt-Zuwachses im Jahre 1892 zu verwenden. Man würde dann darauf hinweisen, dass abgesehen vom August, der 1892 wesentlich wärmer war als 1891, der Gang der Temperatur in beiden Jahren auffallend ähnlich ist, dass dagegen die Regenmenge 1892 vom Mai ab bis Ende August, also gerade in der Zeit des Dickenwachsthums, in jedem einzelnen Monat beträchtlich hinter der des Jahres 1891 zurückblieb — man könnte ähnlich wie MISCHKE argumentiren und diese geringere Niederschlagsmenge als die Ursache des geringeren Dickenzuwachses im Jahre 1892 ansprechen.

Sehen wir von der an und für sich schon fehlerhaften Verwendung von Temperaturmitteln ganz ab, so werden wir dennoch derartige Schlussfolgerungen als recht unbegründete bezeichnen müssen. Es ist ja klar, dass eine gewisse Menge von Wasser zum Wachsthum nöthig ist, wie viel das aber ist, davon wissen wir nicht das Geringste; ferner ist ja für die Pflanze jedenfalls die Vertheilung des Regens auf die einzelnen Tage viel wichtiger, als die Gesammtmenge. Wenn, wie das thatsächlich am 31. Mai 1892 der Fall war, binnen $1^1/_2$ Stunden ein heftiger Gewitterregen 28 *mm* Wasser liefert, also fast soviel als sonst ein ganzer regenarmer Monat bringt, so wird sehr viel davon nicht von der Pflanze ausgenutzt werden können, und man darf annehmen, dass dieselbe Wassermenge auf mehrere Tage vertheilt von sehr viel grösserem Einfluss auf das Pflanzenwachsthum gewesen wäre. Weiterhin sprechen Gründe, die den speciellen Standort unserer Bäume betreffen, gegen solche Verwendung der monatlichen Niederschläge. Da wir hier in Strassburg einen hohen Grundwasserstand haben, so ist es sehr wahrscheinlich, dass die Bäume des botanischen Gartens aus dieser Quelle auch bei grosser Trockenheit noch das nöthige Wasser beziehen können und somit von den atmosphärischen Niederschlägen direct recht unabhängig sein werden. Aus solchen Ueberlegungen geht zum Mindesten das eine hervor: die äusseren Einflüsse sind jedenfalls in einer Weise complicirt, dass an eine summarische Behandlung derselben gar nicht gedacht werden kann. Am allerschlagendsten wird die Unmöglichkeit, mit den meteorologischen Daten zu rechnen, durch Betrachtung des Dickenzuwachses in kürzeren als den oben mitgetheilten Monatsperioden dargethan. Die Beobachtungen erfolgten während der Monate Mai, Juni und Juli im Jahre 1891 in 10tägigen, im Jahre 1892 in 14tägigen Intervallen. In beiden Jahren ergaben sich bei solchen kürzeren Perioden recht beträchtliche Schwankungen in der Wachsthumscurve, die bei den Monatszahlen völlig verschwinden. Es wird genügen, in Tabelle 3 derartige Zahlen aus dem Jahre 1892 vorzuführen.

Tabelle 3.

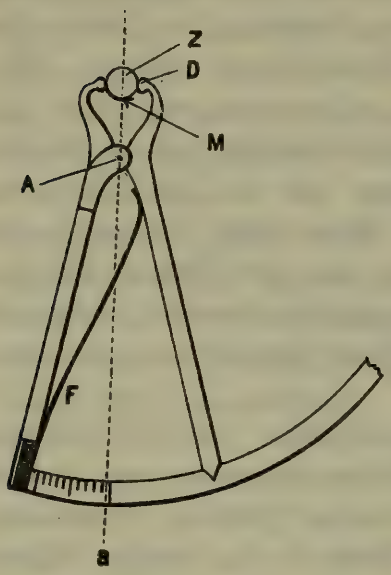
	30. April bis 15. Mai	15. Mai bis 31. Mai	31. Mai bis 15. Juni	15. Juni bis 30. Juni	30. Juni bis 15. Juli	15. Juli bis 1. August
Aesculus Hippocastanum	2	**7**	6	5	**6**	6
„ „	0	5	**8**	6	**7**	6
„ „	1	**5**	3	3	**5**	2
Acer Pseudoplatanus	1	4	**6**	4	5	**6**
„ *rubrum*	2	**9**	9	8	6	**9**
„ *platanoides*	3	**5**	4	**5**	2	2
Morus nigra	3	**6**	6	5	**7**	5
Tilia argentea	2	7	**8**	8	7	**8**
Paulownia imperialis	3	6	9	**13**	12	10
Fagus silvatica	2	4	**7**	6	5	**7**
Populus nigra	3	11	**19**	16	19	**20**
Quercus Cerris	2	**5**	5	3	**7**	4
„ *coccinea*	4	6	**7**	6	6	5
Ailantus glandulosa	3	**6**	6	5	**6**	5
Liriodendron Tulipifera	2	5	7	7	**14**	4

Mit Ausnahme von *Paulownia, Liriodendron* und *Quercus coccinea* zeigen da alle Bäume zwei Maxima mit zwischenliegender mehr oder minder grosser Wachsthumsverminderung, die Maxima und die Minima aber fallen bei den verschiedenen Exemplaren in ganz verschiedene Zeiten. Eine Erklärung dieser Schwankungen, die aller Wahrscheinlichkeit nach ihre Existenz äusseren Factoren verdanken, kann erst dann versucht werden, wenn für jede einzelne Species, besser für jedes einzelne Individuum die Cardinalpunkte des Wärme- und Wasserbedürfnisses beim Dickenwachsthum festgestellt sein werden.

Wir wenden uns jetzt der Frage zu, welche den Ausgangspunkt dieser Messungen bildete, ob eine Beziehung zwischen der Dauer des Dickenwachsthums und der Dauer der Blattbildung existirt. Wir können uns hier sehr kurz fassen, indem wir constatiren, dass die Messungen von einer solchen Beziehung nichts bemerken lassen. Solche Differenzen im Gange des Dickenwachsthums, wie sie die MOHL'sche Tabelle für die beiden Extreme *Pavia* und *Morus* zeigt, kamen ja bei meinen Beobachtungen nicht vor, vielmehr war der Verlauf des Zuwachses, wie erörtert, in allen Stämmen wesentlich derselbe, während die Dauer der Blattbildung bei den einzelnen Species sich sehr verschieden gestaltet.

Es genügt hier, auf die Extreme hinzuweisen, auf die früh abschliessenden Rosskastanien, Buchen und Eichen einerseits, auf die fast den ganzen Sommer über Blätter producirenden (*Morus, Paulownia, Liriodendron*) andererseits. Die Tage, an denen in den beiden Jahren die Endknospe zur Beobachtung kam oder auf andere Weise das Ende der Blattbildung constatirt werden konnte, sind in der letzten Colonne der Tabelle 1 verzeichnet. — Besonders sei noch auf *Quercus Dalechampii* aufmerksam gemacht, die Ende Mai 1891 wie die anderen Eichen ihre Endknospen geschlossen zeigte, dann aber vom 26. Juni bis 9. Juli Johannistriebe in grosser Zahl entfaltete. Dass dieselben auf das Dickenwachsthum des Stammes einen Einfluss gehabt hätten, wird man aus der Beobachtung eines einzigen Exemplars, das allerdings wesentlich länger im Dickenwachsthum verharrte als die anderen Eichen, kaum schliessen dürfen; immerhin sprechen die an anderem Orte mitzutheilenden Messungen an Zweigen mit Johannistrieben für eine solche Beziehung. — Zweigmessungen wurden nämlich im Jahre 1892, nachdem die Stammmessungen 1891 gezeigt hatten, dass die s. Z. von mir auf Grund der MOHL'schen Beobachtungen an *Pavia* und *Morus* aufgestellten Vermuthungen unbegründet sind, in der Ueberlegung ausgeführt, dass sich ja sehr wohl im Gange des Dickenwachsthums jugendlicher Zweige ein Einfluss der Blattbildung geltend machen könne, der in einiger Entfernung nach unten, also am Stamm, nicht mehr nachweisbar wäre.

Es wurde daher eine grössere Anzahl meist zweijähriger Zweige vom 24. April bis Ende October 1892 zunächst alle 10 Tage, später alle 14 Tage und vom August ab nur noch einmal im Monat gemessen. Da bei den geringen Dimensionen dieser Zweige die Verwendung des Bandmasses ausgeschlossen war, so bediente ich mich eines Fühlhebels, der ungefähr sechsfache Vergrösserung gab und zur Bestimmung des Durchmessers der Objecte diente. Er hatte im Allgemeinen die übliche Form (vergleiche den Holzschnitt), doch waren die Enden der kürzeren Schenkel, zwischen welche das Object aufgenommen wurde, nicht wie bei den käuflichen Fühlhebeln zu scharfen Schneiden ausgezogen, sondern aus zwei 8 *mm* langen und 1,5 *mm* dicken Drähten (*D*) hergestellt, die parallel zur Axe (*A*) des Instrumentes, also senkrecht zu seiner Flächenausdehnung verliefen. Für eine gleichmässige, aber sehr schwache Anpressung des beweglichen Schenkels sorgte die Feder *F*. Die beiden Schenkel umspannten einen Winkel von 60°, die Scala war demnach in 60 Grade eingetheilt und gestattete direct die Ablesung einzelner Grade; Zehntelgrade konnten bei der ziemlich beträchtlichen Entfernung zweier Gradstriche leicht geschätzt werden. Ein solcher Zehntelgrad entspricht einer absoluten Grösse des Objects von 0,027 *mm*, doch sind alle Angaben der mit diesem Instrument ausgeführten Messungen, da es ja nur auf relative Grössen ankommt, direct in Zehntelgraden ausgedrückt, nicht in Millimeter umgerechnet worden. Es mag aber erwähnt sein, dass ein Object von 1 *mm* Durchmesser im Folgenden als 37,5 Einheiten (= Zehntelgrade) dick bezeichnet wird.



Um die Messungen immer an genau derselben Stelle ausführen zu können, wurde an der dem Beobachter zugekehrten Seite des Zweiges eine kleine rothe Marke angebracht. Der Fühlhebel wurde jedesmal, mit seiner Ebene unter 45° zur Längsaxe des Zweiges geneigt, so angelegt, dass die Marke (*M*) am Zweig (*Z*) und die Axe des Instrumentes in einer geraden Linie (*a*) lagen, die den Winkel zwischen den beiden Schenkeln halbirte; dadurch kamen dann die beiden Drähte *D* genau mit den Flanken des Zweiges in Berührung. — Die am 24. und 26. April, wie alle übrigen Messungen in den Morgenstunden ausgeführten Probemessungen an Zweigen von *Aesculus* und *Rosa* ergaben meist Abweichungen von einer Einheit, in seltenen Fällen von 2—4 Einheiten unter einander. Da dann im Folgenden stets fünf Einzelmessungen ausgeführt und aus diesen das Mittel genommen wurde, so konnten Fehler von 1—2 Einheiten in maximo erwartet werden. Thatsächlich stellten sich später grössere Fehler heraus. Durch Auftreten von Periderm, namentlich aber von Lenticellen, die je nach Witterung recht verschiedene Grösse annahmen, waren dieselben zum Theil bedingt. So kam es, dass die recht höckerig aussehenden Zweige von *Paulownia* z. B. sehr wenig übereinstimmende Messungen lieferten, während die glatten Triebe von *Pterocarya* und *Cytisus* vorzügliche Uebereinstimmung der Einzelmessungen unter einander ergaben. Ein zweiter und auch bei solchen glatten Objecten bedeutungsvoller Fehler liegt aber in den nicht unbeträchtlichen, vom Wachsthum unabhängigen Dimensionsänderungen der Zweige selbst, welche ja nach den KRAUS'schen Beobachtungen mit Aenderungen ihres Wassergehaltes eintreten mussten. Von diesen habe ich mich am besten im November, an den abgeschnittenen, völlig ausgewachsenen Zweigen überzeugt, die nach der ersten Messung einen Tag an der Luft liegen blieben und dann nach einer zweiten Messung wieder in Wasser gestellt wurden. Sie nahmen an der Luft um 1 oder 2, ja selbst um 5 bis 6 Einheiten ab, erreichten aber, wenn die Messstelle selbst oder auch nur das untere Ende des Zweiges auf einige Stunden in Wasser gestellt wurde, bald wieder ihren ursprünglichen Durchmesser. Hierdurch erklären sich vor allen Dingen die negativen Werthe, die gegen Ende der Vegetationsperiode häufig beobachtet wurden, und welche man auf den ersten Blick für Messfehler halten könnte. Die im August, September und October eingetragenen Zahlen müssen also mit grosser Vorsicht betrachtet werden, sie können, soweit sie überhaupt positive Werthe darstellen, nicht ohne Weiteres als Wachsthum gedeutet werden. Trotz dieser Unsicherheit geht aber aus den folgenden Tabellen auf das Schlagendste hervor, dass alle untersuchten Zweige bei Weitem den grössten Theil ihres Zuwachses schon im Mai und Juni erhalten. Bei etwa der Hälfte beträgt die Summe der Zuwachse von Anfang Juli bis Ende October weniger als das Dickenwachsthum in dem einzigen Monat Juni; bei der anderen Hälfte hat auch der Juli noch relativ hohen Zuwachs, doch bleibt bei ihnen immer noch die Summe der Zuwachse von August bis October hinter dem Juniwerth zurück. Im Ganzen können wir sagen, dass der Zuwachs im Frühsommer sehr rasch auf das Maximum steigt, welches im Mai oder Juni (in ganz seltenen Fällen erst im Juli) erreicht wird, und dass er dann meist schon im Juli wieder abnimmt, um sich in den folgenden Monaten dem Nullpunkt zu nähern. Zur Beurtheilung des Einflusses äusserer Wachsthumsfactoren auf das Dickenwachsthum geben die Zahlen gar keine Anhaltspunkte, da selbst Zweige eines Baumes wesentliche Differenzen unter einander zeigen.

Die Tabellen 4 und 5 geben für je zwei oder drei Zweige der in der ersten Colonne genannten Bäume das Alter[1]) und den ursprünglichen Durchmesser bei Beginn der Messung, ferner die Durchmesserzunahme während der einzelnen Sommermonate, schliesslich die Zeit des Knospenschlusses, d. h. den Tag, an welchem das Aufhören der Blattentfaltung mit Sicherheit constatirt werden konnte.

---

[1]) Die Altersangaben sind in der Weise zu verstehen, dass 2 z. B. bedeutet: Die Messstelle befindet sich an einem Zweige, der im zweiten Jahre steht, also 1891 mit Blättern besetzt war.

Tabelle 4.

	Nummer des Zweiges	Alter des Zweiges (Jahre)	Durchmesser beim Beginn der Messung	Durchmesserzunahme						Knospenschluss
				24. April–31. Mai	Juni	Juli	August	September	October	
Quercus pedunculata . . .	I	2	145	23	15	6	0	0	0	24./IV.
	II	2	120	19	14	5 1)	—	—	—	
	III	2	110	13	5	0	0	0	0	
	IV	1	119	—	—	4	1	0	0	
Fagus silvatica	I	4	207	28	21	10	2	-1	3	20./V.
	II	2	93	14	15	13	5	0	1	
	III	2	102	10	8	2	2	-1	2	
Aesculus Hippocastanum .	I	2	275	6 2)	10	7	5	-1	0	24./IV.
	II	2	246	12	8	3	0	-2	3	
Aesculus carnea	I	1	367	10 2)	29	13	8	5	-2	V.
	II	1	400	12 2)	19	33	3	0	4	
Aesculus Hippocastanum .	I	2	218	21	0	2	0	2	0	24./IV.
	II	2	207	40	22	1	0	0	0	
Syringa Emodi	I	3	224	8	9	3	1	1	4	31./V.
	II	2	139	7	7	1	0	1	1	
	III	2	260	8	5	2	0	0	4	
Cytisus Adami	I	2	138	3	9	5	3	1	4	1./VII.
	II	2	222	11	37	16	14	4	6	
	III	2	127	17	25	13	2	0	4	
Paulownia imperialis . .	I	2	282	28	33	27	1	1	8	IX.
	II	3	340	43	37	39	5	7	3	
	III	2	337	30	47	19	8	5	9	
Rhus typhina	I	2	278	48	118	98	58	30		31./VIII.
	II	2	303	57	71	64	20	1	-3	
	III	2	266	44	62	55	18	5	-2	
Rosa sp.	I	2	270	10	21	15	0	1	3	IX.
	II	2	311	27	41	42	18	3	7	

---

1) Dieser Zweig wurde am 15. Juli zu Untersuchungszwecken abgeschnitten; er hatte bis dahin um 2,4 Einheiten zugenommen; durch Verdoppelung dieses Werthes wurde der obige, für den ganzen Monat Juli geltende erhalten.

2) Bei diesen Zweigen begann die Messung erst später; die Zahlen der ersten

Tabelle 5.

	Nummer des Zweiges	Alter des Zweiges (Jahre)	Durchmesser beim Beginn der Messung	Durchmesserzunahme						Knospenschluss
				24. April—20. Mai	20. Mai—30. Juni	Juli	August	September	October	
Cytisus Laburnum	I	2	142	12	14	5	3	4	0	21./VI.
	II	2	162	4	5	5	1	0	2	
Pterocarya caucasica . .	I	2	164	7	59	0	1	0	2	15./VII.
	II	3	437	3	80	0	0	1	- 2	
	III	2	180	1	33	3	- 1	2	0	
Liriodendron Tulipifera .	I	2	139	4	44	- 1	0	4	0	1./VIII.
	II	2	190	10	37	13	2	0	2	
	III	2	170	9	20	10	2	- 1	5	

Kommen wir nun zur Hauptsache, so lässt sich in obigen Messungen an Zweigen ebenso wenig wie in den an Stämmen ausgeführten irgend ein Beweis für die Vermuthung entnehmen, die die Messungen veranlasst hatte, die Vermuthung, es bestehe allgemein ein Zusammenhang zwischen der Dauer der Blattentfaltung und der Dauer des Dickenwachsthums. Die Eichenzweige z. B. liessen schon beim Beginn der Messungen am 24. April alle in diesem Jahre zur Entfaltung kommenden Blätter erblicken, trotzdem zeigten sie im Mai und Juni noch recht lebhaftes Dickenwachsthum. Andererseits fand die überwiegende Menge des Zuwachses bei *Pterocarya* ebenfalls im Mai und Juni statt, obwohl die untersuchten Zweige erst im Juli aufhörten, neue Blätter zu entfalten. Aehnliches ergiebt sich beim Vergleich der anderen früh abschliessenden mit den spät abschliessenden. — Nun lautete aber die ursprüngliche Frage gar nicht nach der Dauer des Dickenwachsthums im Allgemeinen, sondern speciell nach der Dauer der Holzbildung, und man könnte geneigt sein zu glauben, dass obige Zahlen für diese Frage ohne alle Bedeutung seien. Es könnte ja bei den früh abschliessenden Bäumen wirklich die Holzbildung frühzeitig zu Ende kommen, das späterhin zur Messung kommende Dickenwachsthum könnte durch Bast- und Peridermbildung bedingt sein. Es ist klar, dass diese Frage nur durch mikroskopische Untersuchungen erledigt werden konnte. Solche wurden zwar in geringer, aber, wie ich denke, in genügender

---

Colonne gelten hier nicht für die Zeit vom 24. April bis 31. Mai, sondern nur vom 10. bis 31. Mai.

Menge ausgeführt, um zu zeigen, dass bei frühzeitig abschliessenden die Holzbildung nicht allgemein früh, bei spät abschliessenden nicht allgemein spät beendigt wird. So fand ich an der Basis ein- und zweijähriger Zweige von Eiche, Buche und Rosskastanie, die längst schon ausgewachsene Blätter, geschlossene Endknospe hatten, noch am 22. Juni das Cambium in lebhafter Holzbildung begriffen. Solche war sogar noch an dem Eichenzweig Nr. II der Tabelle 4 zu beobachten, der am 15. Juli untersucht wurde. Die am 2. August untersuchten Buchenzweige hatten Herbstholz gebildet, ebenso ein schwacher einjähriger *Aesculus*-Zweig, während ein stärker entwickelter noch cambiale Thätigkeit aufwies. Eschen- und Syringenzweige, die ja ebenfalls zeitig abschliessen, hatten schon am 20. Juni einen völlig ausgebildeten Holzkörper. Es scheint also der Abschluss des Cambiums nach der Holzseite individuell zu sehr verschiedener Zeit stattzufinden, was indess noch weiterer Untersuchung bedarf. Von den fast den ganzen Sommer hindurch Blätter producirenden Pflanzen habe ich *Ampelopsis hederacea, Forsythia suspensa* und die zur Messung verwendeten hybriden Rosen untersucht. Bei *Ampelopsis* fallen im Laufe des Septembers die älteren bereits rothen Blätter des Jahrestriebes ab, während die Terminalknospe noch neue entfaltet. Ein Knospenschluss findet hier überhaupt nicht statt, vielmehr wird das Ende des Triebes abgeworfen, aber nicht wie bei vielen anderen Pflanzen (Linde, *Gymnocladus*) in mikroskopisch kleinem Zustand, sondern es vertrocknet ein viele Centimeter langes Stück und zerfällt an den Knoten in die einzelnen Internodien. In einem solchen Triebe fand ich am 2. September etwa 25 *cm* unterhalb der fortwachsenden Spitze junge, aus dem Cambium stammende Gefässe in Ausbildung begriffen, während in etwa 80 *cm* Entfernung von der Spitze völlig fertiges Herbstholz vorlag. Aehnliches ergaben die Rosen, ergaben die Langtriebe von *Forsythia.*

Wenn nun auch hiermit auf das Sicherste bewiesen ist, dass die Dauer der Holzbildung im Stamm und im Zweig nicht von der Dauer der Blattentfaltung abhängt, so ist doch seit langer Zeit bekannt, dass mit dem Beginne der Blattbildung im Frühjahr, oder kurze Zeit zuvor oder später, auch die Holzbildung anhebt. Ich habe mich schon früher bemüht, nachzuweisen und werde demnächst noch weiter nachzuweisen suchen, dass diese Processe einen Zusammenhang mit einander haben, dass sie nicht rein zufällig gleichzeitig beginnen, indem sie etwa nur von einem ausserhalb liegenden Factor in gleicher Weise beeinflusst werden. Ich werde dann zeigen können, dass bei Pflanzen mit sogen. Johannistrieb, der doch ganz gewiss aus inneren Ursachen erfolgt, auch dieses zweite Beginnen der Blattbildung sich in der Holzbildung bemerkbar macht. Die an dieser Stelle niedergelegten Zahlen sollten trotz ihrer Mangelhaftigkeit und trotz des rein negativen Resultates, zu dem sie führen, nur aus einem Grunde nicht ganz verschwiegen werden, weil nämlich bisher nur so wenige Daten über den Gang des Dickenwachsthums vorliegen und weil keine Aussicht vorhanden ist, dass wir in nächster Zeit wesentlich bessere erhalten werden. Zu dem Zweck müssten ja Bäume unter absolut gleichförmigen äusseren Bedingungen den ganzen Sommer über cultivirt werden. Böten vielleicht auch die Herstellung einer constanten Temperatur und Feuchtigkeit keine allzu grossen Schwierigkeiten, so wären doch namentlich die Kosten einer gleichmässigen und wirksamen Beleuchtung so hohe, dass sie dem zu erwartenden Resultate nicht ganz proportional sein dürften.

76. J. Wiesner: Ueber das ungleichseitige Dickenwachsthum des Holzkörpers in Folge der Lage.

Mit zwei Holzschnitten.

Eingegangen am 8. December 1892.

Im Anschlusse an meine in diesen Berichten vorgetragenen Beobachtungen über die Erscheinung der Exotrophie im Pflanzenreiche[1]) theile ich noch einige Daten über durch die Lage bedingtes ungleichseitiges Holzwachsthum mit, um zu zeigen, dass nicht nur, wie ich damals nachgewiesen habe, Organe und Organcomplexe, sondern auch Gewebe der Exotrophie und einem analogen Gestaltungsprocesse — der Endotrophie — unterliegen.

Es hat bekanntlich zuerst K. F. SCHIMPER (1854) auf die merkwürdige Thatsache aufmerksam gemacht, dass schief oder horizontal erwachsene Sprosse von Laub- oder Nadelbäumen einen einseitig geförderten Holzwuchs darbieten, indem das Holz entweder an der Ober- oder an der Unterschicht stärker entwickelt erscheint. SCHIMPER hat diese einseitige Bevorzugung des Dickenwachsthums der Holzgewächse als Epi- beziehungsweise Hyponastie bezeichnet.

Später haben, wie wohl gleichfalls bekannt, HOFMEISTER und ich (1868) eine Reihe einschlägiger Beobachtungen bekannt gegeben, der im Laufe der Jahre noch manche andere folgten.

Ich habe damals auch auf eine analoge Erscheinung, auf die durch die Lage hervorgebrachte einseitige Förderung der Rinde die Auf-

---

1) Bd. X (1892), p. 552 ffd.

merksamkeit gelenkt, und werde auch in dieser Notiz einen sehr eclatanten diesbezüglichen Fall mittheilen.

Da die Ausdrücke Epinastie und Hyponastie entweder für eine ganz andere Erscheinung, nämlich für die ungleichseitige Begünstigung des Längenwachsthums von Blättern, Stengeln und Wurzeln in nunmehr ganz allgemeiner Verwendung stehen, so habe ich für die einseitige Förderung des Dickenwachsthums der Holzkörper die Ausdrücke Epitrophie und Hypotrophie des Holzes in Vorschlag gebracht.[1])

Man war früher geneigt, die Epi- bez. Hypotrophie des Holzes bloss auf die Schwerkraftwirkung oder auf im Sinne der Verticalen thätige äussere Einflüsse zurückzuführen. Aber ich habe schon früher[2]) dargelegt, dass das ungleichseitige Dickenwachsthum der Seitenäste von Holzgewächsen — ich bezeichne dasselbe allgemein als Heterotrophie — eine Folge des Einflusses der Lage sei, wobei aber unter Lage nicht nur die räumliche Beziehung der betreffenden Sprosse zum Horizonte, sondern auch die räumliche Beziehung zur Abstammungsaxe zu verstehen ist.

Soweit äussere, im Sinne der Verticalen thätige Einflüsse bei dem Zustandekommen der Heterotrophie des Holzes betheiligt sind, kann die Symmetrieebene, welche den ungleichseitig gewordenen Holzkörper in zwei gleiche Hälften theilt, nur eine verticale sein. Aber auch der Einfluss des Muttersprosses äussert sich, wie ich zeigen werde, in der Regel nur in demselben Sinne. In besonderen Fällen, welche ich weiter unten darlegen werde, führt die Beziehung des Muttersprosses zum heterotrophen Seitenspross dahin, dass die Symmetrieebene des letzteren eine zum Horizont geneigte Lage annehmen muss.

In Bezug auf das Auftreten reiner Epi- und Hypotrophie, also jener Fälle, in welchen die Symmetrieebene des Holzkörpers die verticale Lage hat, bin ich in der zuletzt genannten Abhandlung[3]) zu folgenden Resultaten gelangt:

1. Alle zum Horizont geneigten Stammgebilde der Coniferen besitzen unter normalen Verhältnissen einen hypotrophen Holzkörper.
2. Laubhölzer mit schwacher oder gar nicht nachweislicher Anisophyllie sind anfänglich isotroph, werden alsbald epitroph, endlich aber, oft in enormem Grade, hypotroph.
3. Laubhölzer mit starker Anisophyllie sind anfangs hypotroph, werden darauf epitroph und schliesslich wieder hypotroph.

---

1) Biologie, Wien 1889, p. 2.

2) l c. p. 29. Ferner: Wiesner, Untersuchungen über den Einfluss der Lage auf die Gestalt der Pflanzenorgane. I. Die Anisomorphie der Pflanze. Sitzungsberichte der kais. Akad. d. Wiss. Bd. 101 (1892) p. 681.

3) p. 679—81.

(Die eingeschaltete Epitrophie ist hier manchmal bis zur Unkenntlichkeit verwischt.)

4. Bei manchen Holzgewächsen konnte keine ausgesprochene Heterotrophie wahrgenommen werden (*Lycium barbarum, Berberis vulgaris).*

Welcher Art die zur Heterotrophie des Holzkörpers führenden äusseren Einflüsse sind, darüber habe ich mich schon in der zuletzt angeführten Abhandlung in soweit ausgesprochen, als dies auf Grund der bisherigen Versuche geschehen konnte.

Zweck dieser Zeilen ist es, den Einfluss, den bei dem Zustandekommen der Heterotrophie des Holzkörpers die Lage des heterotrophen Seitensprosses zum Muttersspross auf den ersteren ausübt, darzulegen und in anschaulicher Weise die combinirte Wirkung der äusseren und inneren Einflüsse auf das Zustandekommen der Heterotrophie des Holzes vorzuführen.

Die inneren Einflüsse, welche durch die Beziehung des heterotrophen Sprosses zu seinem Muttersspross gegeben sind, beruhen theils auf Exotrophie, d. i. auf der Förderung jenes Theils des Holzkörpers, welcher von der Mutteraxe abgewendet ist, theils auf Endotrophie, d. i. auf der Förderung jenes Theils des Holzkörpers, welcher der Mutteraxe zugewendet ist.

An einem vom Hauptstamme ausgehenden Seitenspross wird man direct nicht beurtheilen können, ob das ungleichseitige Holzwachsthum durch die Lage zum Horizonte oder zur Mutteraxe, oder ob es durch beiderlei Einflüsse bedingt ist. Wenn man aber eine Nebenaxe zweiter Ordnung, welche sich völlig aufrecht entwickelt hat, in's Auge fasst, so erkennt man alsbald den Einfluss der Mutteraxe auf diese Axe. Ist nämlich der Holzkörper an dem vom Hauptstamme ausgehenden Seitenspross hypotroph (wie z. B. bei der Tanne, Fichte, überhaupt bei den Nadelhölzern), so erscheint der Holzkörper an dem vom Seitenspross ausgehenden verticalen Aste exotroph; gleichgültig, ob dieser Ast an der Licht- oder an der Schattenseite des betreffenden Baumes gestanden ist, findet man stets die von der Mutteraxe abgekehrte Seite im Dickenwachsthum des Holzes gefördert. Ist hingegen die Nebenaxe erster Ordnung epitroph, so sind die verticalen Sprosse der zweiten Ordnung endotroph, das heisst, es ist der Holzkörper an der der Mutteraxe zugekehrten Seite im Dickenwachsthum gefördert.

Angesichts dieser Thatsachen könnte man im Zweifel sein, ob äussere Einflüsse bei dem Zustandekommen der Heterotrophie des Holzes überhaupt betheiligt sind, und wäre vielleicht geneigt, den alten Satz, dass diese Erscheinung auf äussere Verhältnisse zurückzuführen ist, ganz fallen zu lassen.

Die Betheiligung der äusseren Einflüsse bei der Heterotrophie des Holzes lässt sich experimentell erweisen. Auf diese Beziehung gehe ich hier nicht ein; hingegen will ich durch einige eclatante Beispiele darthun, dass die Heterotrophie ein combinirtes Phänomen ist, sich nämlich ebenso als eine Folge der Lage des betreffenden Sprosses zum Horizont als zu seinem Mutterspross darstellt.

Es ist vollkommen klar, dass die Symmetrieebene des hypotrophen Holzkörpers an jedem vom Hauptsprosse ausgehenden Seitenspross die verticale Richtung haben muss. Aber auch an jedem Seitensprosse 2ter, 3ter — nter Ordnung wird die Symmetrieebene vertical bleiben müssen, wenn die (mathematische) Axe desselben mit dem Mutterspross in derselben verticalen Ebene liegt. Dabei können diese Seitensprosse die verschiedenste Lage zum Horizont einnehmen.

Nehmen wir aber ein anderes Lagenverhältniss der Seitensprosse zum Mutterspross an, z. B. jene so häufig vorkommende von den Flanken des Muttersprosses ausgehende Verzweigung, welche den Fichten, Tannen und vielen anderen Bäumen den Habitus verleiht.

In diesem Falle gehen die Seitensprosse rechts und links vom Mutterspross aus, und es findet die durch die Lage zum letzteren gegebene Förderung des Holzkörpers nicht mehr oben und unten, sondern rechts und links statt.

Da aber auch in diesem Falle die im Sinne der Verticalen thätigen Einflüsse im Spiele sind; so tritt eine gesetzmässige Verschiebung der Symmetrieebene ein; dieselbe ist nunmehr gegen den Horizont geneigt und stellt sich gewissermassen als die Resultirende einer verticalen und einer horizontalen (oder überhaupt geneigten) richtenden Kraft dar.

Zur näheren Erläuterung dieser Verhältnisse führe ich zwei typische Beispiele vor: Eibe und Linde. Ich wähle die letztere deshalb, weil ich an derselben auch die Heterotrophie der Rinde demonstriren kann.

Fig. 1 stellt den verticalen Durchschnitt eines Sprosssystems der Eibe (*Taxus baccata*) dar, in welchem von einer horizontal erwachsenen Axe *A* zwei gleichfalls horizontale Seitensprosse *s s'* ausgehen. *s s'* stehen an den Flanken von *A*, divergiren also nach aussen und müssen mithin in einem verticalen, durch *A* hindurchgehenden Schnitt schief durchschnitten erscheinen. Um aber das Bild der Heterotrophie dieser Seitenäste nicht verzerrt wiedergeben zu müssen, wurden die Querschnitte von *s* und *s'* senkrecht auf ihre (mathematische) Axe gezeichnet wiedergegeben. Der Holzkörper des Astes *A* ist hypotroph, und die Linie *o*—*u* (oben — unten) giebt die Richtung der (verticalen) Symmetrieebene des Holzkörpers an.

Die Holzkörper der Seitensprosse sind allerdings auch symmetrisch, aber die Symmetrieebene jedes dieser Sprosse ist nicht mehr vertical, sondern geneigt, und es geben in der Figur die nach oben convergirenden Linien *x y* und *x' y'* die Richtungen der Symmetrieebenen dieser beiden Sprosse an. Die Verschiebung jedes der beiden Symmetriemittelpunkte ist, wie die Figur lehrt, eine doppelte. Jeder dieser Symmetriemittelpunkte ist einerseits im Sinne der Hypotrophie nach oben, und im Sinne der Exotrophie nach innen verschoben, woraus deutlich zu ersehen ist, dass die Heterotrophie der beiden Seitensprosse einerseits durch im Sinne der Verticalen thätige innere Einflüsse, andererseits durch die Lage zum Muttersspross *A* hervorgebracht wurde.

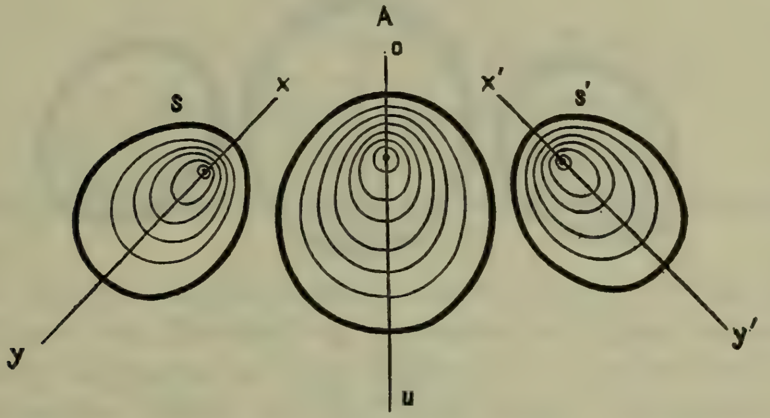


Fig. 1.

Auch die Hypotrophie des Sprosses *A* kommt durch das Zusammenwirken beiderlei Einflüsse zu Stande, was aber hier nicht direct ersichtlich ist, da beiderlei Einflüsse in gleichem Sinne thätig gewesen sind, nämlich in der verticalen Richtung. In einem solchen Falle kann die Heterotrophie nur als Epi- oder Hypotrophie zum Ausdrucke gelangen. Speciell bei *Taxus* und überhaupt bei den Nadelhölzern tritt in einem solchen Falle die in der Zeichnung wiedergegebene Hypotrophie ein. Dass die im Sinne der Verticalen wirkenden äusseren Einflüsse nicht ausreichen, um die factisch zu Stande kommende Epi- bez. Hypotrophie zu erklären, lässt sich nur experimentell erweisen.

Fig. 2 stellt einen verticalen Durchschnitt durch ein Sprosssystem der Linde (*Tilia*) vor, in welchem von einem horizontal erwachsenen Muttersspross *A* zwei gleichfalls horizontal erwachsene Seitensprosse *s s'* ausgehen. *s s'* haben dieselbe Lage zum Horizont und zum Muttersspross wie in Fig. 1, und auch hier sind die wahren Querschnitte statt der schiefen Durchschnitte in das Schema eingezeichnet worden.

Zunächst geht aus der Figur hervor, dass nicht nur das Holz, sondern auch die Rinde (*r r' r''*) heterotroph und zwar bei *A* epitroph geworden ist.

Die Symmetrieebene des Muttersprosses *A* ist vertical, die Symmetrieebenen der Seitensprosse *s s'* sind schief (*x y* und *x' y'*) und convergiren nach oben. Die Verschiebung der Symmetriemittelpunkte der Seitensprosse *s s'* nach aussen und unten lehrt auch hier, dass die Heterotrophie des Holzes (und der Rinde) nicht nur durch im

Sinne der Verticalen wirkende äussere Einflüsse, sondern auch durch die Lage zum Mutterspross bedingt wird.

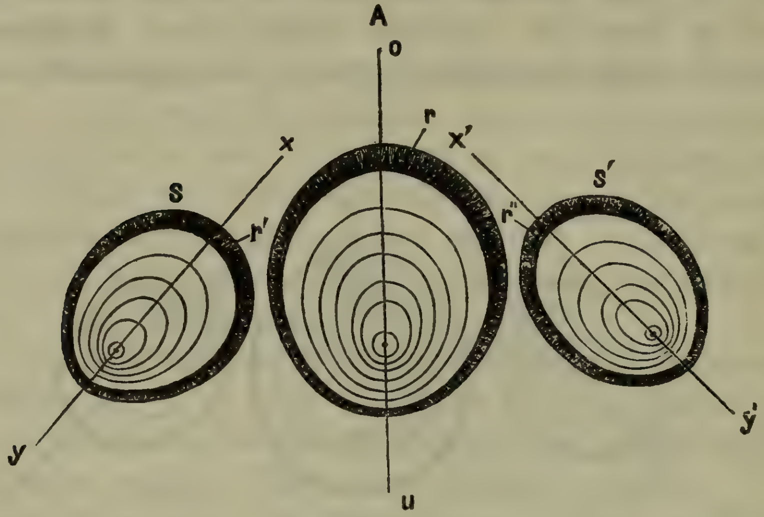


Fig. 2.

Die Beeinflussung der heterotrophen Sprosse ist bei der Eibe (und überhaupt bei den Nadelhölzern) auf Exotrophie, bei der Linde (und den meisten nicht anisophyllen Laubhölzern) auf Endotrophie zurückzuführen.

Die hier vorgeführten Erscheinungen wird man in der Regel klar ausgeprägt vorfinden. Bei doppeltem Wechsel des ungleichseitigen Dickenwachsthums (bei der Linde tritt in späterem Alter Hypotrophie bez. Exotrophie ein) compliciren sich begreiflicher Weise die Verhältnisse. Indess kommen nicht so selten auch Anomalien vor, die entweder auf secundär auftretende Drehungen des Holz- bezw. Rindenkörpers oder auf Verletzungen zurückzuführen sind. —

Gleich meiner kürzlich an dieser Stelle veröffentlichten Notiz über Exotrophie ist auch dieser kleine Aufsatz nur eine vorläufige Mittheilung. In der Fortsetzung der oben citirten Abhandlung über den Einfluss der Lage auf die Gestalt der Pflanzenorgane werde ich diese Formverhältnisse ausführlich darlegen.

77. G. de Lagerheim: Einige neue Acarocecidien und Acarodomatien.

Mit Holzschnitt.

Eingegangen am 10. December 1892.

I. Ueber ein Phytoptocecidium an den Früchten von Opuntia cylindrica DC.

Die in der Ueberschrift genannte Cactee[1]) („espino“ der Quitener[2]) wird im Innern von Ecuador, oft zusammen mit *Agave americana* und *A. mexicana*, allgemein an den Rändern von Aeckern etc. gepflanzt, wo sie denselben Dienst wie ein Zaun leistet. An gewissen Orten, z. B. am Abhange des Chimborazo in der Nähe von Riobamba, wird sie baumartig mit dickem Stamm und einige Meter hoch. Um Quito erreicht sie aber nicht diese Grösse, vermuthlich wegen einer (pilzlichen?) Krankheit, die sie im Winter oft stark reducirt. Die Zweige verfaulen und brechen sehr leicht ab. Die Epidermis bleibt intact, dagegen wird das Innere in einen braunen Schleim umgewandelt. In diesem Schleim beobachtet man zahlreiche keulenförmige, farblose, zweizellige Pilzsporen und unzählige Anguilluliden.

Ausser dieser im Innern von Ecuador häufigen Krankheit beobachtete ich in diesem Monat am Wege etwas nördlich von Quito eine andere, von jener wesentlich verschiedene. Sie tritt fast ausschliesslich an den Früchten der *Opuntia* auf und wird von einem *Phytoptus* verursacht. Da wohl Phytoptocecidien an Cacteen bisher nicht beobachtet worden sind, so mögen hier einige Notizen über ein solches mitgetheilt werden.

Opuntia cylindrica DC. fructificirt sehr reichlich[3]). Der Fruchtknoten und die junge Frucht ist umgekehrt eiförmig, mit spiralig angeordneten, rhombischen oder fünfseitigen, kissenförmigen Mamillen, welche an der Spitze einen kleinen Haarbüschel, einige Dornen und ein sehr kleines stachelförmiges Blatt tragen (vgl. Fig. 6, Längsschnitt). Die Haare sind sämmtlich unverzweigt und mehrzellig, spitz oder stumpf; Zotten kommen nicht vor. Die reife Frucht ist etwa von derselben Form und Farbe wie die junge, hat sehr flache Mamillen und ermangelt der Dornen[1]). Die von *Phytoptus* befallenen Früchte haben ein anderes Aussehen. Je nach dem Grade des Befallenseins sind sie birnenförmig, unregelmässig eiförmig oder knollenförmig. Einige oder viele der Mamillen erscheinen verlängert und mehr oder weniger stark angeschwollen. An der Spitze dieser deformirten Mamillen stehen grosse Haarschöpfe. Bekanntlich[2]) bestehen die Mamillen der Opuntien aus zwei Theilen: dem unteren, stark herangewachsenen Theil eines Blattes und dem Achselspross, welcher mit dem oberen Theil jenes Blattes seiner ganzen Länge nach vereinigt ist. Macht man einen Längsschnitt durch eine erkrankte Frucht, so erkennt man, dass es nicht der grüne (in den Figuren schraffirte) Theil der Mamille ist, welcher die starke Anschwellung verursacht, sondern der hypertrophirte Vegetationspunkt des Achselsprosses (vgl. Fig. 1—5). Er verbreitert sich stark und wird kissenförmig (Fig. 3, 4) oder unregelmässig gelappt (Fig. 1, 2, 5). Der grüne Theil der Mamille erscheint verlängert, aber nicht verdickt. (Man vergleiche die Figuren 1—5: Längsschnitte von erkrankten Früchten mit Fig. 6: Längsschnitt einer gesunden Frucht; die Dornen sind in den Zeichnungen weggelassen). Der hypertrophirte Vegetationspunkt ist in einen grossen, dichten Haarschopf eingehüllt. Untersucht man den Vegetationspunkt bei starker Vergrösserung, so sieht man, dass sich derselbe am Rande in eine Menge Haare, nicht abweichend von den normalen, und in zahlreiche, lange, bandförmige Zotten auflöst. Diese Zotten sind als rudimentäre Dornen, also Blätter[1]) anzusehen.

---

[1]) Für die absolute Richtigkeit des Speciesnamens kann ich keine Garantie übernehmen; jedenfalls handelt es sich aber um eine mit *O. cylindrica* DC. nahe verwandte Art, wenn es nicht, wie ich glaube, diese ist. Für Ecuador scheint sie nicht angegeben zu sein.

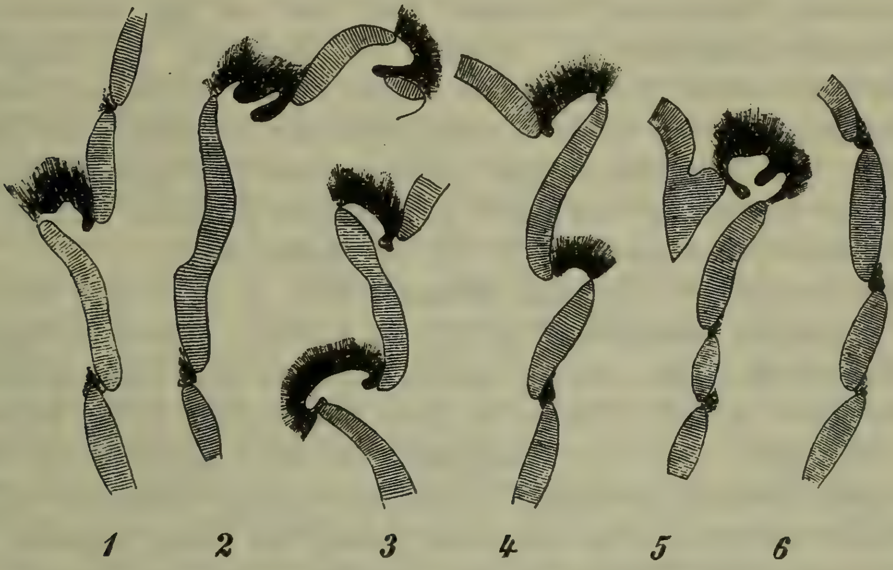
[2]) Nicht selten wird sie auch „tuna para blanquear“ genannt. Um die Wände weiss anzustreichen, wendet man nämlich häufig ein Gemisch von ihrem schleimigen Saft (mit etwas Wasser verdünnt) und Kreide an. Diese Farbe wird nicht vom Regen abgewaschen.

[3]) Sie wird in Ecuador von einem „cola larga“ genannten Kolibri (Schnabellänge ungefähr 18 *mm*) bestäubt. Eine ausführliche Mittheilung über die Kolibri-Blumen Quito's soll an anderer Stelle publicirt werden.

---

[1]) Anhangsweise möge hier die interessante Verschleppungsweise der Samen mitgetheilt werden. *Opuntia Ficus indica* und *O. Tuna* haben bekanntlich ziemlich kleine Samen, welche in einem sehr wohlschmeckenden Fruchtfleisch eingebettet sind; sie werden von Vögeln und anderen Früchte fressenden Thieren verbreitet. Schneidet man aber eine Frucht von *O. cylindrica* DC. auf, so findet man kein Fruchtfleisch darin, sondern die grossen, steinharten Samen sind nur vermittelst eines ausserordentlich zähen und klebrigen Schleimes mit einander ziemlich fest verbunden. Die reifen Früchte fallen schliesslich von den Zweigen ab, und da sie nur sehr flache Mamillen und keine Dornen haben, so können sie eine ziemlich lange Strecke mit Leichtigkeit rollen. An den Orten, wo die *Opuntia* wächst, passiren immer Esel, Ochsen und andere Thiere, und wenn diese eine der am Wege liegenden Früchte zertreten, so bleiben die Samen an ihren Hufen etc. durch den äusserst zähen und klebrigen Schleim haften und werden auf diese Weise verschleppt. Die grosse Härte der Samenschale schützt den Samen gegen Zerdrücken. Die Testa ist 1,5 *mm* dick und besteht aus Steinzellen. Eine ähnliche Verbreitungsweise habe ich auch für *Solanum*-Arten constatiren können.

[2]) Vergl. K. GÖBEL, Pflanzenbiologische Schilderungen, I, pag. 79, Fig. 40, Marburg 1889.



Zwischen diesen Haaren und rudimentären Blättern findet man zahlreiche Phytopten und ihre Eier. Die erwachsenen Thiere sind 180 μ lang, 40 μ breit und haben eine bräunliche Farbe. Die Eier sind 28 μ lang und 18 μ breit.

Einige Male wurden Cecidien beobachtet, welche von den Milben verlassen waren. In diesen hatte sich über dem Vegetationspunkt eine Korkschicht gebildet, und sämmtliche Haare und Zotten waren abgestossen. Die an der Spitze der Mamillen sitzenden kleinen Blätter fallen bekanntlich normaler Weise frühzeitig ab. An den vom Phytoptus befallenen Mamillen bleiben sie aber öfters lange sitzen und erlangen eine die normale um das Dreifache übertreffende Grösse. Folgen wir der von THOMAS[2]) gegebenen Eintheilung der Phytoptocecidien, so ist das Phytoptocecidium an den Früchten von *Opuntia cylindrica* DC. als ein Acrocecidium zu bezeichnen.

Im Innern von Ecuador, besonders in den Provinzen Leon und Tungurahua, wird die *Opuntia Tuna* DC. („tuna") wegen ihrer köstlichen Früchte vielfach cultivirt. Ob auch die Früchte dieser Art durch *Phytoptus* deformirt werden können, kann ich nicht sagen; um Quito habe ich es nicht beobachtet. Schliesslich wäre darauf aufmerksam

---

1) Vergl. GÖBEL, l. c. pag. 73.

2) FR. THOMAS, Eintheilung der Phytoptocecidien (Milbengallen) in Sitzungsber. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenb. XIX, 1877.

zu machen, dass die Krankheit mit aus Amerika importirten Cacteen nach Europa gebracht werden und dort die indische Feige angreifen kann.

II. Erineum-Bildungen an Solanaceen.

So viel ich weiss, sind bisher nur zwei Phytoptocecidien an Solanaceen beobachtet worden. Das eine ist ein Acrocecidium, an *Solanum Dulcamara* L., welches am häufigsten als Vergrünung der Blüthen auftritt[1]); das zweite ist ein Pleurocecidium an *Solanum Lycopersicum* L., das in Form einer abnormen Behaarung der Blätter auftritt[2]). Zu demselben Typus gehören zwei Phytoptocecidien, die ich in der Umgebung von Quito an *Capsicum pubescens* Ruiz et Pav. und *Solanum Pseudoquina* A. St. Hil. beobachtet habe.

Der „rocoto“ (*Capsicum pubescens* Ruiz et Pav.) hat vor dem „ají“ (*Capsicum violaceum* H. B. K.) den Vortheil, dass er in Gegenden mit temperirtem Klima cultivirt werden kann, da seine äusserst scharfen Früchte nicht so viel Wärme zu ihrer Entwicklung nöthig haben als jene des „ají“. Auf den Landgütern in der Umgebung von Quito findet man deshalb gewöhnlich zahlreiche rocoto-Sträucher cultivirt. Die Cultur des rocoto ist aber nicht immer von Erfolg begleitet, denn erstens werden die Früchte oft von gewissen Vögeln abgefressen, und zweitens hat die Pflanze an mehreren Orten unter zwei Krankheiten zu leiden. An einigen Localitäten fand ich die Sträucher stark von einem *Oidium*, an anderen von *Phytoptus* befallen; in beiden Fällen gelangen wenige oder keine Früchte zur Ausbildung.

Wie der Species-Name sagt, ist die Pflanze feinhaarig. Die Haare sind einfach oder verzweigt und mit farbloser, warziger Membran versehen. Wird die Pflanze von *Phytoptus* befallen, so entsteht an den Stengeln, an Blättern, Kelchen und Blumenkronen ein weisses, dichtes Erineum, das später braun wird. Zuweilen bedeckt das Erineum längere Strecken der Zweige, zuweilen tritt es nur fleckenweise auf oder in Form von Bändern. An den Blättern bildet es an beiden Seiten unregelmässige Flecken, oder es tritt nur an den Nerven oder in den Nervenwinkeln auf, oder es bedeckt das ganze Blatt. Die Erineum-Haare sind von derselben äusseren Gestalt wie die normalen und unterscheiden sich von diesen nur durch ihre grössere Breite und dünnere, glatte oder fast glatte Membran.

An *Solanum Pseudoquina* A. St. Hil. habe ich nur an einer Localität in nächster Nähe von Quito (am „panóptico“) ein Erineum beobachtet.

---

1) Vergl. Fr. A. W. Thomas, Aeltere und neue Beobachtungen über Phytoptocecidien, pag. 53, Taf. 6, Fig. 7 (Sep. aus Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Band 49, Halle a. S. 1877.)

2) Nach P. Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten I, 2. Aufl., pag. 836, Berlin 1886.

Die Blätter sind gewöhnlich umgekehrt eiförmig-lanzettlich (*β quitense* nov. var.); *forma α* mit länglich-lanzettlichen Blättern ist um Quito viel seltener als *β quitense* nob. Mit Ausnahme der Nervenwinkel an der Blattunterseite, die gewöhnlich zu Acarodomatien (vergl. den folgenden Aufsatz) ausgebildet sind, sind die Blätter vollständig kahl. Ebensowenig kommen an den Zweigen Haare vor. Die Cecidien entstehen an den Blättern und werden von einer Art der Gattung *Cecidophyes* Nal.[1]) verursacht. Während die *Cecidophyes*-Arten zumeist Triebspitzendeformationen und Blattfalten verursachen sollen, erzeugt die an *Solanum Pseudoquina* A. St. Hil. lebende Art ein Erineum.

Die Unterseite der befallenen Blätter ist mehr oder weniger concav, mit mehr oder weniger gewellten Rändern; zu einer wirklichen Faltung des Blattes kommt es niemals. Das Erineum erscheint nur an der Blattunterseite und ist am besten an der Mitte des Blattes, um den Mittelnerv, entwickelt. Gegen den Blattrand wird die Haarbildung schwächer, aber auch an der Mitte des Blattes stehen die Haare sehr zerstreut; sie stehen niemals so dicht, dass sie einen Filz bilden. Die Haare sind einfach oder mit einem Zweig versehen, mehrzellig, nach der Spitze sich verschmälernd und mit farbloser, feinwarziger Membran versehen. Sie unterscheiden sich von den Domatienhaaren durch die cylindrische Form der Zellen.

Es ist mir zweifelhaft vorgekommen, ob diese Haarbildung wirklich eine pathologische ist, da ich sie aber nur an einem Strauch beobachtet habe und zwischen den Haaren zahlreiche Milben herumkriechen sah, so vermuthe ich, dass sie von den Milben verursacht war und demnach als ein Phytoptocecidium anzusehen ist.

III. Die Acarodomatien der Solanaceen.

In der hochinteressanten Abhandlung von LUNDSTRÖM: Die Anpassungen der Pflanzen an Thiere[2]) vermisst man Angaben über das Vorkommen von irgendwelchen Domatien bei den Solanaceen. Dass in dieser Familie jedoch acarodomatienführende Arten vorkommen, habe ich in einem Aufsatz über neue Acarodomatien[3]) dargethan. Es werden hier mit folgenden Worten die Acarodomatien von *Solanum jasminoides* Paxt. beschrieben: Die kahlen Blätter dieser Art sind dimorph; einige sind ganz, lanzettlich-eirund, einige gefiedert. Die Nervenwinkel sind behaart. An den ganzen Blättern sind die Domatien viel besser entwickelt, als an den gefiederten Blättern. Bei diesen sind sie oft sehr reducirt und scheinen sogar fehlen zu können. Bei jenen kommen sie nur in den unteren Hauptwinkeln vor. Die Haare, welche theils auf dem Nerven, theils auf dem Dach des Domatiums sitzen, sind nicht verzweigt, mehrzellig, farblos. Die Epidermis des Domatiums besitzt Spaltöffnungen.

---

[1]) Vergl. A. NALEPA, Beiträge zur Systematik der Phytopten (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, Math.-naturw. Cl. Bd. XCVIII, Abth. I, 1889); nach Ref. von THOMAS im Bot. Centralbl. Bd. XLI, 1880, pag. 117.

[2]) Pflanzenbiologische Studien, II (Nov. Act. Reg. Soc. Sc. Ups. Ser. III), Upsala 1887.

[3]) Botan. Centralbl. Band XLIX, No. 8, 1892, pag. 239.

Es war somit wahrscheinlich, dass auch andere Solanaceen Acarodomatien besitzen würden, und ein aufmerksames Durchlesen der Diagnosen der *Solanum*-Arten in DE CANDOLLE's Prodromus, Vol. 13, bestätigte dies. Um Anderen die Mühe, die 911 Diagnosen durchzulesen, zu ersparen, gestatte ich mir hier die domatienführenden Arten aufzuzählen.

1. *S. anonaefolium* Dun.; DC. l. c. p. 95.

„foliis .... glabris, supra subbullatis, subtus in axillis venarum pilosis.“

2. *S. campaniforme* Roem. et Schult.; DC. l. c. p. 143.

„glaberrimum .... foliis .... venis primariis 5—6 utrinsecus subtus ad angulos pilosis vel nudis.“

3. *S. fossarum* Dun.; DC. l. c. p. 145.

„foliis ... utrinque glaberrimis .... subtus ... in axillis venarum hirsutis.“

4. *S. spirale* Roxb.; DC. l. c. p. 146.

„foliis ... glaberrimis ... subtus ... in axillis venarum pilosis.“

5. *S. Caavurana* Vell.; DC. l. c. p. 147.

„glabrum ... Folia ... subtus ... ad venarum axillas interdum barbata.“

6. *S. foetidum* Ruiz et Pav.; DC. l. c. p. 147.

„foliis ... glabris ... subtus in axillis nervorum pilosis.“

7. *S. Pseudoquina* A. St. Hil.; DC. l. c. p. 152.

„foliis ... glabris subtus in axillis nervorum fasciculatim villosis.“

8. *S. obovatum* H. B. K.; DC. l. c. p. 156.

„foliis ... glabris subtus in axillis venarum pilosis.“

9. *S. amblophyllum* Hook.; DC. l. c. p. 157.

„foliis ... glabris ... subtus in venarum axillis solummodo tomentosis.“

Dass auch bei anderen Solanaceen Acarodomatien von demselben Typus höchst wahrscheinlich vorkommen, zeigen folgende Citate aus DE CANDOLLE's Prodromus.

10. *Bassovia Richardi* Dun. *β Martii* Dun.; DC. l. c. p. 406.

„Folia ... glabra, in axillis venarum interdum pubescentia.“

11. *Capsicum pendulum* Willd.; DC. l. c. p. 425.

„Folia ... supra glabra, subtus ad nervorum angulos pubescentia.“

Von den oben verzeichneten Species habe ich nur No. 7 *Solanum Pseudoquina* A. St. Hil. untersuchen können. Dieser Strauch ist in der nächsten Umgebung von Quito sehr häufig. Im voranstehenden Aufsatz ist das allgemeine Aussehen der Blätter beschrieben. Ich will hier hinzufügen, dass man zuweilen Exemplare der Pflanze mit dickeren Blättern findet; an diesen Blättern haben die Domatien eine von der gewöhnlichen etwas abweichende Form. Die Domatien kommen in einer Anzahl von 8—14 an jedem entwickelten Blatt in den Nervenwinkeln vor und können als grubige Täschchen charakterisirt werden. Ihre Oeffnung ist ziemlich weit und bewimpert. Den Domatien entsprechen an der Oberseite des Blattes sehr deutliche Erhöhungen. An den dickeren Blättern ist die Mündung der Domatien enger; hiermit steht offenbar in Zusammenhang, dass an diesen Domatien die Haarbildung mehr oder weniger reducirt ist, ja sogar gänzlich fehlen kann. Die meisten Haare sind an den das Domatium umgebenden Nerventheilen befestigt; einige wenige sitzen auf dem Blattparenchym vor der (nach der Blattspitze gerichteten) Mündung des Domatiums. Sie sind farblos, unregelmässig verzweigt, mit dünnen, feinwarzigen Wänden, mehrzellig. Die Zellen sind cylindrisch oder häufiger tonnenförmig angeschwollen; die oberen sind öfters collabirt und gebräunt. Die Epidermis der Domatien besitzt Spaltöffnungen und scheint nicht von der gewöhnlichen Blattoberhaut verschieden zu sein.

Es wurde schon erwähnt, dass an den dickblättrigen Exemplaren von *Solanum Pseudoquina* die Domatien in Bezug auf die Haarbildung zuweilen sehr reducirt sind. An der gewöhnlichen Form mit dünneren Blättern findet man aber auch zuweilen stark reducirte Domatien. Ich fand z. B. einige kleine Sträucher an einem schattigen Standort, an welchen nur spärliche Domatien gut entwickelt werden. Die meisten erschienen als seichte, sparsam behaarte Vertiefungen, und an vielen Blättern war überhaupt kaum eine Spur von Domatien vorhanden. Eine Reduction der Domatien beobachtete ich früher an den gefiederten Blättern von *S. jasminoides* Paxt., und nach den oben angeführten Citaten aus DE CANDOLLE's Prodromus scheint dasselbe bei No. 2, 5 und 10 der Fall zu sein.

Nicht selten werden die Domatien von Spinnmilben in Besitz genommen, welche die bekannten pathologischen Veränderungen des Blattparenchyms verursachen und die Domatien-Milben vertreiben.

Die bisher beschriebenen Solanaceen-Domatien gehören sämmtlich einem Typus an. Es kommt aber in dieser Familie noch ein anderer Typus von Domatien vor. Die Gattung *Cestrum* L. ist bekanntlich dadurch ausgezeichnet, dass die zwei untersten Blätter der Achselknospen sich viel früher als die übrigen Knospenblätter entwickeln und zwei Nebenblättern täuschend ähnlich sehen. Für dieses eigenthümliche Verhalten hat man wohl bisher keine Erklärung finden können. Diese falschen Stipeln sind an einer um Quito äusserst häufigen *Cestrum*-

Art zu Acarodomatien umgebildet. Die entwickelten Blätter dieses Strauches[1]) sind vollständig kahl. An der Basis derselben sitzen die beiden kleinen, oben kahlen, unten behaarten falschen Nebenblätter. Sie haben einen etwa einen Millimeter langen Stiel und eine wenige Millimeter lange, schiefe Spreite, deren Ränder zurückgerollt sind, so dass das kleine Blatt linear und oft gebogen erscheint. Ich fand diese Blättchen von Milben bewohnt und halte sie für Acarodomatien, zu demselben Typus gehörend wie jene von *Ceanothus africanus* L.[3]) Die kleinen Haare im Domatium sind von zweierlei Art: wenige Drüsenhaare mit kurzem, ein- oder zweizelligem Stiel und zahlreichere, gewöhnliche Haare, welche mehrzellig sind, mit dünnen farblosen Wänden, einfach oder öfters gabelig verzweigt. Die Epidermis besitzt Spaltöffnungen. Auch diese Domatien werden nicht selten reducirt, oder besser, die Blättchen, welche sie bilden, wachsen zu grösseren Blättern aus ohne deutliche Domatien zu bilden. Man beobachtet dies besonders an kräftig vegetirenden Zweigen, die unten an Stämmen, deren Spitze abgehauen worden ist, zur Entwicklung gelangen. Durch ihre schiefe Form und schalenartige Gestalt erinnern sie aber immer an die normalen Domatien. Ein ähnliches Verschwinden der Domatien hat LUNDSTRÖM[2]) an den Sprossen von *Tilia europaea* L. beobachtet, welche von älteren Stämmen nahe am Boden getrieben werden, und dasselbe habe ich auch für die Domatien an *Solanum Pseudoquina* constatiren können; vergl. auch DC. l. c. pag. 152: „In speciminibus Musaei Parisiensis, folia acutissima, cuspidata, saepe subtus omnino glabra, villorum fasciculis in nervorum axillis destituta.“

Aehnliche kleine falsche Nebenblätter kommen auch bei den behaarten *Cestrum*-Arten sowie bei *Sessea stipulata* Ruiz et Pav. mit „foliis ..... subtus stellato-tomentosis“ vor; bei diesen sollen sie gross, ohrenförmig und hinfällig sein, dürften also keine Acarodomatien darstellen. Bei den haarigen *Cestrum*-Arten (z. B. *C. lanatum* Martens et Gal. „gemmarum axillarium foliis ovatis obtusis obliquis“ DC. l. c. p. 619, *C. bracteatum* Link et Otto „gemmarum foliis stipulas simulantibus sessilibus oblique ovatis acutis“ DC. l. c. p. 644, etc.) dürften sie ebenfalls kaum als Domatien functioniren. Besonders bemerkenswerth ist das mexicanische *Cestrum dumetorum* Schlecht., wovon DUNAL (DC. l. c. p. 651) sagt: „Folia .... nunc glabriuscula axillis venarum solummodo barbatis, nunc pilosula axillis nudis vel subnudis.“ Da

---

1) Wegen Mangel an sicher bestimmten Vergleichsexemplaren habe ich die Art trotz vieler Versuche nicht bestimmen können; sie scheint dem *C. Parqui* L'Hér. nahe zu stehen.

2) Vergl. LUNDSTRÖM, l. c. pag. 44, Taf. II, Fig. 19.

3) l. c. pag. 4.

diese Art wohl auch die falschen Nebenblätter besitzen dürfte, so scheint bei ihr das Vorkommen und die Ausbildung der Domatien recht schwankend zu sein. Sie wäre eines näheren Studiums in der Natur werth.

Mikrobiologisches Laboratorium der Universität Quito,
30. October 1892.

78. Th. Bokorny: Zur Proteosomenbildung in den Blättern der Crassulaceen.

Eingegangen am 13. December 1892.

P. KLEMM stellte in einem kürzlich in diesen Berichten erschienenen Aufsatz[1]) völlig in Abrede, dass bei Crassulaceen durch wässrige Coffeïnlösung Ausscheidungen im Cytoplasma hervorgerufen werden, die aus activem Proteïn bestehen. Die Ausscheidungen, die sich bilden, sollen 1. im Zellsaft auftreten, 2. kein Eiweiss, sondern Gerbstoff, Phloroglucin etc. sein.

Ein jüngst im botan. Centralblatt gedrucktes Referat[2]) über die KLEMM'sche Arbeit stellt sich ohne Weiteres auf den Standpunkt KLEMM's und verwirft mit merkwürdiger Bestimmtheit meine früheren Befunde, wiewohl der Referent selbst nicht die geringste eigene Prüfung vorgenommen hat.

Nun, wie steht es mit den Beweisen?

Ob die fragliche Ausscheidung im Zellsafte oder im Cytoplasma sich bilde, kann durch directe mikroskopische Beobachtung entschieden werden.[3]) Wenn man die Entstehung der von LOEW und mir „Proteosomen“ genannten Gebilde in den subepidermalen Zellen von *Echeveria* (oder anderen Crassulaceen) unter dem Mikroskop verfolgt, so bemerkt man, dass dieselben als winzig kleine Pünktchen zuerst sichtbar werden und zwar nicht gleichzeitig in der ganzen Zelle, sondern an der der Epidermis abgewandten Seite zuerst, weil von da aus das Reagens eindringt.[4]) Die Pünktchen wachsen rasch bis zur Grösse kleiner Stärkekörner heran und sind dann scheibenförmige Gebilde, bei Ablösung der Vacuolenwand werden sie kugelig! Sie sitzen vom ersten Moment der Ausscheidung an fest und setzen sich nicht nach dem Boden der Zelle ab. Enthält die Zelle Farbstoff im Zellsaft aufgelöst, so nehmen die Proteosomen zwar ziemlich rasch diesen Farbstoff in sich auf, indem die Vacuolenwand durchlässig wird, aber zuerst kommen sie völlig farblos zur Ausscheidung. Die Vertheilung der Proteosomen entspricht genau der Anordnung des Cytoplasmas, d. h. sie liegen an der Innenseite der Zellwand im ganzen Umfang der Zelle.

---

[1]) 1892, Heft 5.

[2]) Botan. Centralbl. 1892, No. 48.

[3]) Ich hebe nochmal hervor, dass ich weder 5 procentige noch 0,5 procentige, sondern 0,1 procentige Coffeïnlösung angewandt habe.

[4]) Die Beobachtung ist auszuführen an Flächenschnitten, welche die Epidermis und 2—3 Zellschichten unter derselben enthalten.

Die angeführten Punkte genügen, um zu beweisen, dass die fraglichen Ausscheidungen im Cytoplasma liegen. Da aber P. KLEMM der directen mikroskopischen Beobachtung nicht zu trauen scheint und den Beweis der anomalen Plasmolyse fordert, so habe ich auch diesen noch versucht; er gelang sehr leicht. Da mit 0,1 procentiger Coffeïnlösung viele Zellen rasch absterben, wandte ich 0,01 procentige Lösung an, liess sie einige Zeit wirken, bis viele Zellen in den Aggregationszustand eingetreten waren, und verbrachte die Schnitte nun in 5 procentige Lösung von Monokaliumphosphat ($PO_4 KH_2$). Darin zeigten zahlreiche Zellen die gewünschten Zustände; die Vacuolenwand war stark contrahirt, die Proteosomen lagen ausserhalb derselben.

Dass die Proteosomen im Cytoplasma liegen, ist also unzweifelhaft erwiesen.

Ein Niederschlag im Zellsaft tritt an den Aggregation zeigenden Zellen in der Regel nicht auf, wiewohl derselbe einen Stoff enthält, der mit Coffeïn einen Niederschlag giebt, Gerbstoff. Das Phloroglucin,[1] das nach P. KLEMM auch im Zellsaft hier vorkommen soll, giebt mit Coffeïn keinen Niederschlag, kann also bei der Reaction keine Rolle spielen. Es scheint, dass das gesammte Coffeïn der so verdünnten (0,1 oder 0,01 procentigen) Lösung in den Proteosomen festgehalten wird. Nur an wenigen (vielleicht bereits vorher abgestorbenen) Zellen tritt der Gerbstoffniederschlag im Zellsafte auf; die Aggregation d. i. Proteosomenbildung unterbleibt aber an diesen. Es ist lediglich derselbe Niederschlag, der auch in der Umgebung des Schnittes auftritt und von dem aus angeschnittenen Zellen ausgeflossenen Zellsaft bedingt wird. Er besteht aus winzig kleinen Körperchen, die nicht zu grösseren Körpern zusammenfliessen wie die Proteosomen, andere Lichtbrechung besitzen u. s. w.

---

[1] Ein den Gerbstoffen chemisch nahe stehender und wohl physiologisch dazu zu rechnender Stoff.

Die Proteosomen von *Echeveria* verhalten sich ganz analog denen von *Spirogyra.*[1]) Sie sind sehr leicht veränderlich; schon beim längeren Liegen der Schnitte in der 0,1 procentigen Coffeïnlösung werden sie trüb und hohl durch Gerinnung, ihre Veränderung steht im Gefolge des Absterbeprocesses der Zelle; dann sind sie nicht mehr löslich beim Auswaschen des Coffeïns mit Wasser.

An vorher abgestorbenen Zellen bilden sie sich überhaupt nicht. Sie bestehen offenbar aus einem sehr labilen Stoff. Durch 0,1 bis 1 procentige Ammoniaklösung, ferner durch verdünnte Essigsäure, werden sie selbst bei tagelanger Einwirkung nicht gelöst (gerbsaures Coffeïn löst sich augenblicklich darin auf). Sie speichern Jod und organische Farbstoffe; mit Salpetersäure werden sie gelb. Mit 20 procentigem Alkohol gerinnen sie.

Ich kann es wohl getrost dem Leser überlassen, zu beurtheilen ob die fraglichen Gebilde ein Niederschlag von gerbsaurem[2]) Coffeïn seien.

An P. KLEMM aber darf ich vielleicht nochmal die Bitte richten, sich die Thatsachen genau anzusehen, ehe er „berichtigt“.

Ueber das Wesen des Proteosomen bildenden Stoffes (actives Proteïn) darf hier auf frühere Ausführungen LOEW's und des Verfassers hingewiesen werden[3]).

München, am 12. December 1892.

---

[1]) Siehe hierüber auch Flora 1892, Beiheft.

[2]) Gerbsäure ist ausserdem kein Bestandtheil des Cytoplasmas. Der schliessliche Gerbstoffgehalt der Proteosomen rührt davon her, dass die Vacuolenwand beim Absterben durchlässig wird und nun Gerbstoff (ev. Farbstoff) nach aussen dringt und die Proteosomen durchtränkt.

[3]) Vgl. besonders Flora 1892, Supplementheft.

79. Josef Böhm: Transpiration gebrühter Sprosse.

Eingegangen am 17. December 1892.

Schon seit drei Decennien bekämpfe ich die Behauptung, dass die Wasseraufnahme durch die Wurzeln aus dem Boden und die Wasserversorgung der Blätter transpirirender Pflanzen durch osmotische Saugung bewirkt werde. Mein Widerspruch blieb nicht nur unbeachtet, sondern man hat seither sogar das Saftsteigen durch dieselbe Ursache zu erklären versucht.

Schon der Umstand, dass selbst bei sehr grosser Concentrationsdifferenz die Diffusion überhaupt und besonders die Membrandiffusion ausserordentlich langsam erfolgt, der Wasserverlust jedoch oft ein enormer ist und die Entfernung der Wurzeln von den Blättern bei manchen Bäumen über hundert Meter beträgt, war und ist für mich ein vollgültiger Beweis dafür, dass bei der durch Transpiration veranlassten Wasserbewegung osmotische Saugung gar keine Rolle spielt.

Dass das Saftsteigen im Innern der Zellen und Gefässe, und nicht in den Wänden derselben erfolgt, ist endlich allgemein anerkannt; dass dasselbe eine capillare Function ist, habe ich vor 3 Jahren „endgültig“ bewiesen.[1]) Der objective und unanfechtbare Beweis dafür, dass bei der Wasseraufnahme transpirirender Pflanzen osmotische Saugung nicht betheiligt ist, liegt in der Thatsache, dass Pflanzen, deren gebrühte Wurzeln nur mit den Spitzen in Wasser tauchen, und Sprosse, deren unteres Ende gekocht und verschlossen wurde, zunächst hinreichend mit Wasser versorgt werden. Die Allgegenwart und Allmacht osmotischer Saugung, für deren Realität ein directer Beweis niemals verlangt wird, ist aber ein Grunddogma sämmtlicher Pflanzenphysiologen.

Die bei der Verdunstung zunächst in Betracht kommenden Zellen sind elastische Bläschen und entziehen mit physikalischer Nothwendigkeit ihren inneren Nachbaren durchschnittlich eine dem Verluste äquivalente Wassermenge. Sinkt die Elasticität ihrer Wände unter, — oder wächst die Schwierigkeit des Wasserbezuges über eine bestimmte Grenze, so müssen dieselben zusammensinken.

---

1) Diese Berichte, 1889, Generalversammlungsheft. — Naturwiss. Wochenblatt, 1890, No. 2. — Verhandlungen der k. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien, 1890. — Bot. Centralblatt, 1890, No. 21 und 22. — Auf SCHWENDENER's Kritik meiner Theorie (Berliner Akad. d. Wiss. 1892, S. 911) werde ich demnächst zurückkommen.

Unter Glasglocken gezogene Feuerbohnen, deren Oberhautzellen sehr zartwandig sind, welken sofort in trockener Luft, werden aber nach dem Bedecken in kurzer Zeit wieder straff (BOEHM, Bot. Ztg. 1881, S. 809, Anmerkung).

Würde die Deckung des Wasserverlustes der Oberhaut- und Mesophyllzellen transpirirender Blätter durch osmotische Saugung bewirkt, so müssten sie, nachdem sie in heissem Wasser getödtet wurden, bei fortdauernder Verdunstung alsbald vertrocknen. Aber schon während des Kochens erschlaffen die Blätter in der Regel und lösen sich vom Stengel; die lederartigen Sonnenblätter von *Quercus* und die Nadeln der Coniferen jedoch erleiden, mit Ausnahme einer Bräunung, keine wesentliche Veränderung.

Schon im Bot. Centralblatte 1890 No. 42, S. 270 habe ich bemerkt, dass gekochte Tannensprosse sich für das Studium des Saftsteigens ganz besonders eignen, da die Blätter fortfahren, ihren Wasserverlust aus dem Zweige zu ersetzen. Das Studium der Intensität der Verdunstung, verglichen mit gleichartigen frischen Sprossen, lag damals nicht in meinem Plane.

In den folgenden Tabellen sind die Resultate einiger Versuche zusammengestellt, welche in der zweiten Julihälfte 1892 durchgeführt wurden. Zu jedem Versuche wurden zwei möglichst gleiche Sprosse verwendet. Es wurden dieselben in Luft ab- und unter Wasser in erforderlicher Weise zugeschnitten, am unteren Ende 4 *cm* hoch entrindet und nach dem Wägen mittelst durchbohrter Korke in mit Wasser gefüllte Gläser eingesenkt. — Am 2. oder 3. Versuchstage wurde von den zwei Sprossen der, welcher am wenigsten stark verdunstet hatte, während ca. 5 Minuten unter Wasser von 90—95° C. eingesenkt und nach dem Abtrocknen gewogen. In den Tabellen ist der Controllspross mit C, der Versuchsspross mit V und das Gewicht des letzteren nach dem Brühen und Abtrocknen mit * bezeichnet. In der 2. und 4. Colonne sind die Sprossgewichte früh und Abends, in der 3. und 5. Colonne sind die Gewichtsverluste der Apparate (in Grammen) verzeichnet. Die Buchstaben w und d sagen aus, dass die Blätter bei der betreffenden Wägung welk oder dürr waren. Die Apparate standen im Gewächshause und wurden mittels eines weissen Vorhanges gegen directes Sonnenlicht geschützt. Am 18. Juli regnete es; sonst war der Himmel während der Versuchsdauer theils trübe, theils wolkenlos. Nach der zweiten Wägung Abends wurden die Apparate während 12 Stunden in's Dunkel gestellt. — *Quercus*, *Acer* und *Thuja* standen mir im Garten zur Verfügung, *Abies* und *Pinus* musste ich mir aus dem Wiener Walde besorgen; deshalb begannen die Versuche mit diesen erst Abends.

Quercus pedunculata.

Controllspross					Versuchsspross			
Juli	C früh	Tag	C Abds.	Nacht	V früh	Tag	V Abds.	Nacht
17.	138,0	56,9	137,2	11,2	136,8	50,1	135,4	10,7
18.	139,5	41,8	136,4	12,3	138,2	36,5	135,6	8,9
19.	133,7	46,8	132,0	10,2	133,3	58,4	118,2	33,8
					144,1*			
20.	134,1	51,2	121,7	9,4	120,9	61,5	110,9	31,7
21.	116,6	31,9	92,2	5,5	119,2	75,0	110,9	51,0
22.	91,9	9,0	86,8	2,8	144,2	76,8	109,0	51,0
23.	87,6d	5,8	85,0	0,0	111,1	79,6	107,7	37,7
24.	87,7	5,3	83,7	—	110,9	59,6	104,6	—

Die Transpiration der Versuchssprosse war im Einklange mit der bekannten Thatsache, dass gebrühte und gekochte Gewebe viel rascher vertrocknen als frische, nicht nur nicht sistirt, sondern im Gegentheil bedeutend gesteigert. Die Blätter dieses Sprosses sahen nach Schluss des Versuches genau so aus, wie nach dem Brühen und Abtrocknen; die von C hingegen waren schon am 23. Juli, wegen erschwerter Wasserzufuhr in Folge von Thyllenbildung in den Gefässen, rauschdürr. — Mit der Versuchsdauer wurden alle gebrühten Sprosse wasserärmer, aber nicht in Folge erschwerter Wasserzufuhr, sondern, zunächst wenigstens, wohl zweifellos deshalb, weil durch das Brühen die Elasticität der Zellwände der Blätter verringert wurde. — Die Gewichtszunahme der Sprosse während der Nacht ist eine allgemeine Erscheinung.

Acer campestre.

Controll spross					Versuchsspross			
Juli	C früh	Tag	C Abds.	Nacht	V früh	Tag	V Abds.	Nacht
17.	80,1	42,7	78,9	10,5	84,0	37,2	82,7	9,8
18.	84,8	26,6	79,5	9,2	80,4	39,2	73,6	14,1
					93,4*			
19.	82,3	53,8	78,8	7,1	62,9	47,3d	50,8	11,5
20.	80,8	36,5	78,2	7,8	52,4	23,9	48,9	10,4
21.	79,4	23,8	74,2	6,2	50,5	25,7	46,4	13,7
22.	77,8	20,1	70,0	5,9	48,2	21,2	45,5	12,4
23.	71,6	14,7	66,5	5,0	46,8	20,2	45‘1	8,4

Die Blätter von C waren am 23. Juli noch fast ganz frisch, die von V aber schon am 19. Juli grösstentheils dürr. Gleichwohl verdunstete dieser Spross noch am letzten Versuchstage intensiver als der Controllspross.

Acer campestre.

	Controllspross				Versuchsspross			
Juli	C früh	Tag	C Abds.	Nacht	V früh	Tag	V Abds.	Nacht
20.	—	—	34,9	8,0	—	—	38,0	7,1
21.	36,2	48,6	35,3	6,4	39,3 44,1*	31,8 d	24,8	6,8
22.	34,1	12,7	30,1	3,7	26,3	11,9	25,2	5,3
23.	28,6	8,6	24,2 w	1,6	25,5	9,9	24,2	3,5
24.	24,6	5,4	21,2	—	25,8	8,7	24,1	—

Die Blätter von V waren schon 12 Stunden nach dem Brühen meist rauschdürr, transpirirten aber am 23. und 24. Juli intensiver als die von C, welche übrigens ebenfalls schon am 3. Versuchstage stark geschrumpft waren. Die Gefässe von C enthielten stellenweise Gummitropfen.

Zu den folgenden Versuchen wurden *Thuja*-Sprosse, kleine Bäumchen der Weisstanne und Fichte und zweijährige Sprossenden der Weiss- und Schwarzföhre verwendet und bei diesen die vorjährigen Nadeln entfernt. — Am 19. Juli standen die Apparate von 9—3 Uhr im directen Sonnenlichte im Freien.

Thuja orientalis.

	Controllspross				Versuchsspross			
Juli	C früh	Tag	C Abds.	Nacht	V früh	Tag	V Abds.	Nacht
19.	71,5	52,3	72,1	13,0	77,5	44,4	79,3	12,3
20.	76,9	48,1	74,2	11,7	82,7	41,6	79,7 91,1*	10,2
21.	78,1	41,6	71,0	2,0	83,4	29,3	65,4	9,9
22.	75,4	21,2	70,0	1,9	65,4	22,7	56,9	9,0
23.	73,8	14,6	70,8	1,1	59,2	17,4	57,7	5,2
24.	75,0	20,5	71,2	—	62,0	28,6	57,6	—

Der Controllspross war nach Schluss des Versuches noch ganz frisch, transpirirte aber vom 22. Juli an weniger stark als der Versuchsspross. Die auffallend geringe Transpiration von C gegenüber von V während der Nacht scheint durch den Verschluss der Spaltöffnungen bedingt zu sein; die unvermittelte Abnahme vom 21. Juli an ist mir aber unverständlich. Dieselbe Erscheinung zeigte sich auch bei anderen gleichartigen Sprossen und bei der Fichte.

Pinus nigricans.

	Controllspross				Versuchsspross			
Juli	C früh	Tag	C Abds.	Nacht	V früh	Tag	V Abds.	Nacht
23.	—	—	198,2	6,0	—	—	175,3	7,1
24.	201,9	26.8	187,0	11,9	179,6	29,7	165,4	10,3
							171,8*	
25.	192,3	11,7	191,0	5,8	172,0	13,9	170,7	10,3
26.	195,3	20,3	189,3	4,9	171,2	22,2	167,2	11,8
27.	194,8	26,0	187,2	3,8	168,0	36,2	159,5	In Petroläther
28.	193,4	22,8	195,6	3,7	170,9	167,7	123,6	49,7
29.	192,0	40,6	181,2	4,1	127,5	159,9	100,0	46,4
30.	192,0	18,9	189,2	2,6	111,5	97,6	102,6	28,7

Pinus silvestris.

	Controllspross				Versuchsspross			
Juli	C früh	Tag	C Abds.	Nacht	V früh	Tag	V Abds.	Nacht
23.	—	—	110,3	6,9	—	—	91,8	7,4
24.	114,0	72,9	112,7	5,4	94,3	63,5	93,2	4,7
							95,6 *	
25.	115,2	33,4	115,7	6,7	95,4	7,0	94,7	4,4
26.	116,0	73,1	114,1	9,1	94,9	11,3	92,8	7,0
27.	114,6	104,1	102,1	6,5	92,9	19,8	88,5	In Petroläther
28.	111,9	64,4	103,7	8,0	95,7	81,5	63,6	18,9
29.	110,4	103,5	103,6	9,7	67,2	76,7	54,5	16,3
30.	109,0	38,9	102,0	7,1	67,6	53,2	57,1	14,7

Abies pectinata.

	Controllspross				Versuchsspross			
Juli	C früh	Tag	C Abds.	Nacht	V früh	Tag	V Abds.	Nacht
23.	—	—	73,3	8,8	—	—	59,3	7,9
24.	74,0	37,5	73,9	2,2	61,0	31,9	60,0	4,1
							61,0 *	
25.	75,8	16,1	75,7	5,7	59,7	7,6	58,4	5,0
26.	75,9	25,0	75,6	7,1	58,3	10,9	55,6	5,2
27.	75,3	36,3	74,8	6,6	55,9	14,2	51,9	In Petroläther
28.	75,5	25,9	74,9	5,5	56,8	22,0	50,2	7,5
29.	75,1	43,3	74,6	5,1	52,1	20,6	49,9	7,6
30.	74,4	28,6	74,3	4,2	51,1	16,8	49,4	7,3

Der gebrühte Spross der Schwarzföhre transpirirte etwas stärker, der der Tanne und insbesondere der der Weissföhre hingegen auffallend weniger stark als der betreffende Controllspross. Nach dem Brühen und Abtrocknen der Sprosse waren die Nadeln aller 3 Arten reichlich von geschmolzenem Wachs(?) weiss gefleckt. Um diese Flecken zu entfernen, wurden die unteren Enden der Sprosse mit einer hufeisenförmigen, mit Wasser gefüllten Röhre, deren freier Schenkel in eine mit Wasser gefüllte Eprouvette tauchte, verbunden, und die Sprosskronen in verkehrter Lage in Petroläther eingesenkt, und auf den breiten Rand des 10 *l* hältigen Glascylinders ein gleichweiter Cylinder gestürzt. — Obwohl die weissen Flecke nur theilweise gelöst wurden, war nun die Transpiration, besonders die der Sprosse der Schwarzföhre eine enorme.

Während die Controllsprosse von *Thuja*, der Weisstanne und Fichte nach Schluss der Versuche schwerer oder fast ebenso schwer waren als nach der ersten Wägung, verringerte sich das Gewicht der C-Sprosse beider Föhren, offenbar in Folge von Harzabscheidung in die Saftwege, von Tag zu Tag.

Die geringe Transpiration des Controllsprosses während der Nacht ist wohl, sowie beim Controllspross von *Thuja*, wenigstens theilweise, durch den Verschluss der Spaltöffnungen bedingt. — Durch die starke Gewichtsabnahme der gebrühten Blätter während der ersten 3 Tage wurde die Gewichtszunahme der Zweige im Dunkeln verdeckt.

Pinus Picea.

Controllspross					Versuchsspross			
Juli	C früh	Tag	C Abds.	Nacht	V früh	Tag	V Abds.	Nacht
23.	—	—	103,3	8,2	—	—	128,0	10,8
24.	104,4	17,7	101,2	1,3	130,5	11,4	128,2	15,5
							131,4*	
25.	105,4	11,3	104,0	4,6	121,2	18,1	114,1	12,1
26.	105,1	13,1	103,3	3,2	112,3	22,6	106,6	11,0
27.	104,7	17,0	102,2	3,1	106,1	29,6	98,7	10,0
28.	104,4	14,5	101,4	1,6	100,7	22,1	97,5	8,2
29.	104,4	30,4	100,9	2,7	99,7	23,9	96,4	7,5
30.	103,9	26,7	101,8	2,3	99,0	22,3	95,6	6,8

Auch die in den zwei folgenden Tabellen verzeichneten Resultate von Versuchen mit Bruchweiden, welche ich seit dem 7. April aus Stecklingen, deren Knospen mit Ausnahme der obersten zerdrückt wurden, in Nährstofflösung gezogen habe, sprechen nicht dafür, dass die Wasseraufnahme durch die Wurzeln und die Wasserversorgung transpirirender Blätter durch osmotische Saugung bewirkt werde. — In der obersten Quercolonne beider Tabellen ist die Menge (Gramme) des von den Pflanzen verdunsteten Wassers während 4 resp. 7 Tagen vor Beginn der Versuche verzeichnet.

Salix fragilis.

Juli	1	2	3	4	5	6	7
12.–16.	147,8	132,5	132,1	125,6	119,6	144,8	141,7
—	Controllpflanze	Kalisalpeter		Kalksalpeter		Sublimat	Oxalsäure
		5 %	10 %	5 %	10 %	2 %	5 %
17.	41,0	19,9	28,8	14,3	16,0	25,0	13,0
18.	38,5	13,0	8,8	12,5	12,7	17,9	7,5
19.	28,8	6,3	2,9	5,3	3,6	4,1	1,5

Bei jenen Pflanzen, deren Wurzeln in Salpeterlösung tauchten, bräunte sich zuerst das Mesophyll. Durch Sublimat und Oxalsäure wurden die Rippen schmutzig violett. Oft waren die unteren Sprossblätter schon ganz braun oder vertrocknet, die jüngsten hingegen noch frisch.

Aus der folgenden Tabelle ist zu ersehen, dass nicht nur die Controllpflanze, sondern auch die Versuchspflanzen selbst in 10 % Kalksalpeter nachtsüber eine Gewichtszunahme erfahren. Bei der Pflanze 3 zeigte sich dies deshalb erst nach der zweiten Nacht, weil die frischen Wurzeln durch das Salz entwässert wurden. Am 27. Juli standen die Apparate im directen Sonnenlichte im Garten. — Vor jeder Wägung der Pflanzen wurden die Wurzeln ausgeschwenkt und zwischen einem Wolltuche abgetrocknet.

Salix fragilis.

Juli 16.–23.	1 394,6				2 389,4				3 405,9			
	Controllpflanze				Versuchspflanzen Wurzeln frisch				Wurzeln gebrüht			
	C früh	Tag	C Abds.	Nacht	V früh	Tag	V Abds.	Nacht	V früh	Tag	V Abds.	Nacht
23.	—	—	80,7	8,5	—	—	69,7	6,7	—	—	106,6 107,6*	7,5
24.	82,4	50,4	81,3	9,7	66,0	15,7	63,0	3,0	107,8	27,5	103,1	4,8
25.	82,3	31,2	82,1	7,6	65,7	4,2	65,7	3,5	105,2	7,8	105,2	3,9
26.	82,8	47,3	82,8	8,1	67,5	4,8	66,8	1,5	106,5	9,7	105,6	2,4
27.	83,5	98,8	80,6	11,4	68,2	5,4	66,1	1,3	107,1	8,7	104,6	1,1

Die in vorstehenden Tabellen mitgetheilten Versuchsresultate sind mit der herrschenden Ansicht, dass die Wasserversorgung transpirirender Blätter durch osmotische Saugung bewirkt werde, ganz unvereinbar. Die Resultate weiterer diesbezüglicher Versuche werde ich seinerzeit mittheilen.

Wien.

80. C. Correns: Ueber eine neue braune Süsswasseralge, Naegeliella flagellifera nov. gen. et spec.

Mit Tafel XXXI.

Eingegangen am 18. December 1892.

Im Herbst dieses Jahres fand ich an Cladophoren aus einem Bassin des hiesigen botanischen Gartens, neben *Apiocystis Brauniana* Naeg. und anderen epiphytischen Algen, z. B. *Mischococcus* Naeg. und *Phaeothamnium* Lag., eine Alge mit gelbbraunen Chromatophoren, die sofort meine Aufmerksamkeit erregte. Ich konnte sie in der mir zugänglichen Litteratur nicht beschrieben finden, und auch einige vorzügliche Algenkenner, an die ich mich mit der Bitte um Auskunft wandte, Herr Professor Dr. MÖBIUS in Heidelberg und Herr PAUL RICHTER in Leipzig, kannten die Pflanze nicht.

Braune Süsswasseralgen sind bisher in so geringer Anzahl bekannt geworden, dass die mir vorliegende Form, wenn einmal genügend beschrieben, gewiss nicht in Vergessenheit gerathen wäre. So muss ich glauben, eine neue Form vor mir zu haben, für die ich den Namen *Naegeliella flagellifera* vorschlage. Hätte es sich um eine grüne Alge gehandelt, so hätte ich Angesichts der Menge genauer und ungenauer beschriebener Formen keine Taufe vorzunehmen gewagt. Ich erlaube mir, sie an dieser Stelle zu beschreiben, weil sie mir, ihrer merkwürdigen Haarbildung wegen, ein Interesse zu bieten scheint, das über den engeren Kreis der Algologen hinausgehen dürfte.

Die — bisher allein beobachtete — Makrozoospore setzt sich auf der *Cladophora*-Membran fest, ein Vorgang, der zweifellos existirt, wenn ich ihn auch nicht direct beobachten konnte. Aus ihr geht durch successive Theilungen, zunächst allein in zwei Richtungen des Raumes, eine dem Substrat angeschmiegte Zellfläche hervor, die später durch Theilungen in der dritten Richtung — parallel der Oberfläche der Cladophorazelle — von der Mitte aus mehrschichtig wird. Die jüngsten beobachteten Stadien waren einzellig, ältere zweizellig (Fig. 3), dann folgten vierzellige (Fig. 4), sechszellige und achtzellige, die ältesten bestanden aus sehr vielen Zellen. Die ersten Theilungen erfolgen nach dem allbekannten Schema, nach dem Zellscheiben gewöhnlich entstehen (Fig. 5), im Weiteren ist die Zelltheilung allein auf die Randzellen beschränkt, die neu entstehenden Wände zeigen keine bestimmte Orientirung mehr, so dass kein regelmässiges Zellnetz, wie es die Melobesien, Coleochaeten etc. besitzen, entstehen kann (Fig. 6). Gewöhnlich ist die Richtung parallel der Axe des Cladophorafadens im Wachsthum begünstigt, die Zellscheibe erhält also erst ovalen, dann länglichen Umriss. Endlich können die Ränder auf der entgegengesetzten Seite der Cladophorazelle zusammenstossen, dass diese wie von einem Mantel umgeben ist. Die Theilungen in der dritten Richtung des Raumes beginnen früher oder später, zuweilen bereits bei noch ganz kleinen Scheiben, zuweilen sehr spät, so dass sie bei ganz grossen Mänteln noch fehlen können; sie treten nur einige wenige Male hinter einander auf, etwa zwei- bis dreimal. Der Rand bleibt oft einschichtig.

Die Zellen besitzen längliche Gestalt; die längste Axe liegt bald parallel dem Substrat, bald steht sie senkrecht auf ihm Sie sind stets durch Gallerte von einander getrennt, am mächtigsten ist die Gallertausscheidung aber an der freien Aussenseite, so dass die Zellscheibe von einer starken Lage überdeckt wird. An günstigen Objecten lassen sich nun auch ohne Färbemittel eine oder mehrere mächtige Gallertborsten auf dem Thallus beobachten, die sich jedoch in ihrem Lichtberechungsvermögen kaum vom umgebenden Wasser unterscheiden und deshalb auch dann nur schwer wahrnehmbar sind. Um sie deutlich zu machen, muss man zu Tinctionsmitteln seine Zuflucht nehmen. Wir kommen darauf zurück; zunächst wenden wir uns nochmals zu den Zellen selbst.

Die Zellen sind gewöhnlich 11—16 μ lang und 9—14 μ breit. Ausser einem Zellkern, der erst durch Tinctionsmittel (Essigsäure-Carmin) deutlich wird, besitzen sie ein sehr deutliches, gelapptes und verbogenes Chromatophor ohne Pyrenoid und ohne Stärkeeinschlüsse, es nimmt, hohlkuglig gewölbt oder gefaltet, einen grossen Theil der Zelle ein, deren Wandung es jedoch nur streckenweit anliegt (Fig. 16, 17). Seine Farbe ist ein reines, ziemlich intensives Goldbraun, das genau dem der Diatomeen, speciell dem der *Cocconeïs* gleicht, die häufig mit unserer Alge zusammen auf derselben Cladophorazelle vorkommt. Alkohol zieht den Farbstoff aus, beim Absterben der Zellen wird er grünlich, mit Salzsäure schön spangrün, auf Zusatz von Kalilauge hin gelb, aber nicht braungelb, wie früher, sondern mit einem Stich in's Grünliche. In diesen Reactionen stimmt der Farbstoff genau mit dem Diatomin überein, von dem ich ihn in keiner Weise zu unterscheiden wüsste. Von dem Phycophaeïn aber ist er, ganz abgesehen von seiner Löslichkeit in Alkohol, durch das Verhalten gegen Säure und Alkalien verschieden. Ein zum Vergleich untersuchter Faden von *Ectocarpus* färbte sich mit Salzsäure deutlich grün, aber nicht spangrün, und mit Kalilauge braun, intensiver, als er zuvor gewesen war, statt grünlichgelb. Auch das Peridinin, dessen Verhalten gegen die erwähnten Reagentien ich an frischen Exemplaren von *Peridinium tabulatum* prüfen konnte, hat mit dem Farbstoff in den Chromatophoren unserer Alge nichts zu thun, es färbt sich mit Säuren nicht deutlich grün. An das Haematochrom ist auch nicht zu denken.

Von den übrigen bisher bekannt gewordenen Süsswasseralgen mit braunen Chromatophoren, die zuweilen als Phaeophyceen bezeichnet worden sind[1]), verdienen wohl nur *Lithoderma* Aresch. und *Pleurocladia* A. Br. diese Bezeichnung in der That. *Thorea* Bory ist jedenfalls ein isolirt stehender Typus, der trotz der von SCHMITZ gegen MÖBIUS erhobenen Einwände mehr Beziehungen zu den Florideen zu haben scheint. *Hydrurus* Ag. und *Phaeothamnion* Lag. dagegen stimmen im Bau der Zellen (Mangel der Pyrenoide und der Stärke) und im Verhalten des Farbstoffes der Chromatophoren unter sich und mit *Naegeliella* überein, ihre Braunfärbung beruht auch auf der Anwesenheit von Diatomin. Bei *Hydrurus* konnte ich das Verhalten der Chromatophoren freilich nur an getrockneten, einige Jahre alten Exemplaren unter-

---

1) z. B. von KIRCHNER, Die mikroskopische Pflanzenwelt des Süsswassers, II. Aufl. p. 6.

suchen, von *Phaeothamnion* aber stand mir frisches Material zu Gebot. Als vierte im Bunde dürfte sich *Chromophyton Rosanoffii* Woron. herausstellen, dessen Farbstoff nach WORONIN[1]) dem Diatomin in allen Hinsichten ähnlich ist.

Ausser dem Chromatophoren enthält die *Naegeliella*-Zelle noch zahlreiche Tröpfchen von starkem Lichtbrechungsvermögen und ziemlich gleicher Grösse (2—3 μ), die im Plasma liegen und gerne, aber nicht ausschliesslich dem Chromatophor anzusitzen scheinen. Sie schwärzen sich mit Osmiumsäure und lösen sich in Alkohol, Höhlungen im Plasma zurücklassend. Entsprechende Tröpfchen sind auch bei *Hydrurus* und *Chromophyton* nachgewiesen und, wie das Oel der Diatomeen, als Assimilationsproduct angesprochen worden. Mehrtägiger Aufenthalt im Finstern rief bei *Naegeliella* keine Veränderung in Grösse und Zahl der (Oel)Tröpfchen hervor, soweit sich das durch Vergleichung entscheiden liess, so dass mir die angeführte Auffassung problematischer Natur erscheint.

Pulsirende Vacuolen konnte ich nicht beobachten.

Wie bereits erwähnt, sitzen auf der Zellscheibe Borsten von zum Theil ganz ausserordentlicher Länge. Aus sehr wasserreicher Substanz bestehend, sind sie gewöhnlich kaum oder nur ein Stück weit vom umgebenden Wasser zu unterscheiden. Sie treten jedoch unverändert hervor, wenn man dem Wasser einen Farbstoff zusetzt, den sie nicht speichern, z. B. Nigrosin. Absoluter Alkohol macht sie unter Schrumpfung sichtbar, indem er ihnen den grösseren Theil ihres Imbibitionswassers entzieht und sie so stärker brechend macht. Ihren Bau und ihre Entwicklungsgeschichte kann man nur mit Zuhilfenahme von Tinctionsmitteln studiren. Als besonders geeignet erwiesen sich Carbolfuchsin oder Methylenblau in genügend verdünnter wässeriger Lösung. Auch Jodgrün, Methylviolett und Dahlia färbten gut, Anilinblau gar nicht. Die Einlagerung der Farbstoffe geht unter beträchtlicher Volumabnahme vor sich.

Einzellige und wenigzellige Scheiben besitzen nur eine Borste, die bei wenigzelligen an der Spitze sich verzweigt, ältere Scheiben dagegen mehrere bis viele, verschieden starke, verzweigte Borsten. Entsprechend ihrer Substanz sind die Borsten ausserordentlich biegsam, im Gegensatz zu den Borsten von *Aphanochaete* etc., die geknickt werden können, und kleben leicht an einander.

Der Bau der verzweigten Borsten wird erst durch ihre Entwicklungsgeschichte recht deutlich, so dass ich mit dieser beginne. Die einzellige Colonie (Fig. 7) besitzt ein einziges und zwar verhältnissmässig kurzes Haar. Sind die Verhältnisse recht deutlich, so erkennt man,

---

1) *Chromophyton Rosanoffii.* Bot. Zeitg. 1880, Sp. 628.

dass die äusserste Lamelle der Gallerthülle als eine kurze, lockere, oben offene Scheide das Haar an seinem Grunde umgiebt, während dieses selbst seinen Ursprung aus einer weiter nach innen zu gelegenen Lamelle nimmt. Dies ist das jüngste instructive Stadium, aus ihm geht zweifellos hervor, dass zunächst die äusserste Lamelle der Gallerthülle eine Papille bildet, deren Spitze sich öffnet und eine aus einer inneren Lamelle hervorwachsende Gallertborste hervortreten lässt.

Das nächste, zweizellige Stadium zeigt uns aus der Spitze dieser Borste zwei neue, längere, schwächer gefärbte Borsten hervortreten (Fig. 8). Nach unten zu sieht man in der erweiterten alten Borste die zwei neuen auf die Zellen zu verlaufen, aus deren innerster Gallertlamelle sie zu entspringen scheinen. (Fig. 9 stellt dies Verhalten für eine dreizellige Scheibe dar, bei der sich die obere Zelle nochmals getheilt hat; von der dritten Zelle sieht man nur den auf sie zu verlaufenden Zweig der oberen Borste). Die erste Borste ist zur Scheide für die zwei neuen Borsten geworden, wie die Papille zur Scheide für die erste Borste wurde.

Dieser Vorgang: Zelltheilung, Gallertausscheidung und Wachsthum zweier neuen Borsten in die alte hinein wiederholt sich nun regelmässig. Nur das Aufreissen der alten Borste an ihrer Spitze tritt nicht regelmässig bei jeder Generation auf, es entspringen daher oft mehrere Borsten scheinbar aus einer Scheide, in Wirklichkeit aus einem ganzen Convolut von Scheiden verschiedenen Alters, die sich auf einmal öffneten. Ermöglicht wird die Durchwachsung durch den Bau der Borste: sie besteht, wie man zuweilen an günstig gebogenen Borsten sehen kann, aus einem weicheren, centralen Strang und einer etwas dichteren, peripherischen Schicht, die vorzüglich die früher erwähnten Farbstoffe aufnimmt.

Mit diesem successiven Ineinanderhineinwachsen ist natürlich eine Dickenzunahme der ersten, als Scheide dienenden Gallertborste verbunden, die wohl mit activem Wachsthum Hand in Hand geht, bis sie zuletzt aufreisst, wahrscheinlich der Länge nach von oben an. Jetzt werden die zwei nächstältesten inzwischen schon mehrfach durchwachsenen Borsten frei, und statt einer sind nun zwei, später mehr und mehr da. Die alten Scheiden scheinen sehr verschiedene Festigkeit resp. Dehnbarkeit zu besitzen, denn es trägt bald eine grosse aus zahlreichen Zellen bestehende Scheibe nur eine stark verzweigte Borste, bald eine kleine Scheibe deren mehrere.

Manchmal durchbricht eine Borste seitlich die Scheiden, einen schwachen Seitenast bildend (Fig. 10 bei x). Häufig reisst die Scheide auch querüber auf, und die innengelegenen, schwächer tingirten Borsten werden ein Stück weit sichtbar.

Nie lässt sich in der Borste ein Plasmafaden nachweisen, sie entspringt, wie gesagt, aus der innersten Lamelle der die Zelle umgebenden Gallertschicht, ohne dass das Lumen auch nur eine Ausbuchtung erführe (Fig. 15). Sie besitzt zweifellos actives Wachsthum, das man sich nicht anders als durch Intussusception vor sich gehend denken kann. An „lebendes Plasma“ in ihr ist nicht zu denken, tritt doch weder mit Jodlösung, noch mit Millon's Reagens eine Färbung ein. — Ob eine bestimmte Zone in der Borste allein wächst, oder ob die ganze Borste wächst, ist weniger leicht entschieden. Wahrscheinlicher ist die zweite Möglichkeit, weil bei der Weichheit der Borste ein Weiterschieben von der Basis aus kaum das Sprengen der alten Scheide bewirken könnte.

Ein Analogon für diesen Vorgang von Borstenbildung besitzen wir nicht. Habituell besteht einige Aehnlichkeit mit den Borsten von *Dicranochaete* Hieron., die aber nach HIERONYMUS[1]) eine ganz andere Entwicklung besitzen. Die Gallertborsten von *Gloeochaete* Lag.[2]) und *Myxochaete* Bohlin[3]) kenne ich nicht aus eigener Anschauung. Ihre Entstehung ist wohl noch nicht untersucht worden.

Die Vermehrung der *Naegeliella* findet durch Schwärmsporen statt, die nichts anderes als activ gewordene vegetative Zellen sind. Ich konnte das sich Loslösen und den Beginn des Schwärmens nur einmal direct beobachten. Die Gallertmasse zwischen den Zellen verquoll sehr stark, so dass diese frei werden konnten. Die Schwärmspore war eiländlich; einmal frei geworden, schwamm sie ziemlich rasch unter taumelnder Bewegung fort. Beim Versuch, sie mit Osmiumsäure zu fixiren, ging sie verloren. Dagegen konnte ich mehrfach frei herumeilende Schwärmsporen beobachten, die wohl sicher zu unserer Alge gehörten. Sie waren eiländlich, c. 15 μ lang, das braune Chromatophor und die Oeltröpfchen waren deutlich sichtbar, einen Augenfleck bemerkte ich nicht. An mit Osmiumsäure fixirten Objecten waren zwei seitlich eingefügte Cilien sichtbar, dicht nebeneinander inserirt (Fig. 18). Eine Copulation konnte ich nicht beobachten. Ob auch Mikrozoosporen gebildet werden, bleibt noch zu untersuchen. Ich fand einmal Theilungen, die ihre Entstehung herbeigeführt haben könnten.

Eine Dauerform konnte ich bis jetzt noch nicht auffinden.

Fragen wir uns nun nach der Stellung, die *Naegeliella* im System einnimmt, so ist die Antwort nicht leicht zu geben. Die Verwandtschaft mit *Hydrurus* im Bau der Zelle ist auffallend genug. Auch der vegetative Aufbau scheint mir mehr habituell als principiell verschieden. *Naegeliella* ist nach altem Sprachgebrauch eine „einzellige Alge“, die

---

1) Ueber *Dicranochaete reniformis* Hieron. Cohn's Beiträge, Bd. V. S. 353.

2) Kirchner, Die mikroskop. Pflanzenwelt des Süsswassers, II. Aufl. S. 46.

3) Knut Bohlin, *Myxochaete*, Bih. t. K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 15. Afd. III. No. 4.

Scheibe ist eine Colonie mit unter sich gleichwerthigen Gliedern, die alle zu Schwärmsporen werden können.

Durch die Schwärmsporen selbst sind die beiden Algen dagegen weit genug verschieden: bei *Hydrurus* die trägen, etwas amöboïd-beweglichen Schwärmsporen mit ihrer merkwürdigen Tetraëderbildung, bei *Naegeliella* die raschen Schwärmer, ohne Gestaltsänderung, mit zwei seitlich inserirten Cilien. In der Insertion der Cilien könnte man einen Anklang an die Phäosporeen sehen, bei deren Charakterisirung in neueren Bearbeitungen sie eine wichtige Rolle spielt[1]), weitere Beziehungen könnte man jedoch, wie ich glaube, nicht auffinden.

Dagegen scheint mir *Chromophyton Rosanoffii* Woron., das schon von ROSTAFINSKI mit *Hydrurus* in Beziehung gebracht wurde, bis zu einem gewissen Grade verwandt zu sein. Es unterscheidet sich jedoch, abgesehen von seinen merkwürdigen biologischen Anpassungen, schon durch seine einwimperigen Schwärmsporen.

Damit, dass wir unsere Alge mit *Hydrurus* in Verbindung bringen, ist ihre systematische Stellung noch nicht charakterisirt, denn dieser wandert noch immer im System herum.

Bei Beurtheilung der Stelle, an die diese beiden Algen und wohl auch *Chromophyton* und *Phaeothamnion* gehören, spielt die Wichtigkeit, die man der Anwesenheit des Diatomins in den Chromatophoren zuerkennt, überhaupt die der Farbe, eine entscheidende Rolle. Einige Forscher (z. B. SCHMITZ) erkennen ihr fast jede Bedeutung ab.

Da aber, wie mir scheint, bei der Anwesenheit und dem Fehlen des einen oder anderen Farbstoffes tiefgehende Aenderungen im Zellleib vorzuliegen scheinen, so möchte ich, ohne mich weiter auf eingehende Motivirung einzulassen, diese Algen nicht unter die Chlorophyceen vertheilen, sondern als eigene Reihe, zusammen mit den Diatomeen aufstellen, als Xanthophyceen, neben Peridineen, Phaeophyceen, Chlorophyceen, Florideen und Cyanophyceen, charakterisirt durch die Anwesenheit des Diatomins in den Farbstoffträgern.

Eine Vereinigung aller braunen Algen, gleichgiltig ob Phycophaeïn oder Diatomin vorhanden ist, die ROSTAFINSKI[2]) vorschlug, scheint mir nicht am Platz zu sein. Dagegen könnte man seine Gruppe „*Syngeneticae*“ für *Hydrurus*, *Chromophyton* und *Naegeliella* beibehalten, wenn sie nur nicht eine Familie, sondern drei Familien bezeichnen soll. *Phaeothamnion* würde ganz isolirt dastehen; alle vier Gattungen zusammen aber würden als eine den Diatomeen gleichwerthige Einheit aufzufassen sein.

Ich gebe nun noch eine Diagnose der neuen Alge:

---

1) F. R. KJELLMAN, *Phaeophyceae*, in ENGLER und PRANTL, Natürl. Pflanzenfamilien. I. Th., 2. Abth., S. 176.

2) *Hydrurus i jego pokrewiénstwo*, S. 33. Mir ist nur das deutsche Résumé

Naegeliella, nov. gen.

Zellen eiförmig, einkernig, mit grossen, gelbbraunen (Diatomin führenden) Chromatophoren, ohne Pyrenoide und ohne Stärke, mit Oeltröpfchen, gallertbildend, durch wiederholte Theilungen zu einer einschichtigen, später mehrschichtigen, runden oder ovalen, vielzelligen, dem Substrate angedrückten Scheibe heranwachsend. Scheiben mit einer oder mehreren, einfachen oder verzweigten, langen Gallertborsten. Vermehrung durch monosymmetrische Schwärmsporen (durch Verquellen der Gallerte frei werdende, ehemals vegetative Zellen), mit zwei seitlich inserirten Cilien, ohne Augenflecke, nach dem Festsetzen eine neue Colonie bildend.

N. flagellifera nov. spec. Einzige Art. Zellen 11—16 μ lang und 9—14 μ breit.

Mit anderen epiphytischen Algen auf *Cladophora* in einem Freiland-Bassin des botanischen Gartens zu Tübingen. Herbst.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Colonie von *Naegeliella flagellifera* auf einem *Cladophora*-Faden sitzend, mit den durch Carbolfuchsin gefärbten Borsten ($\frac{80}{1}$).

„ 2. Dieselbe Colonie, vor der Färbung, die Borsten nur angedeutet; stärker vergrössert ($\frac{350}{1}$).

„ 3. Zweizellige Colonie.

„ 4. Zwei vierzellige Colonien.

„ 5. Schema der Zelltheilungen in einer achtzelligen Colonie.

„ 6. Aeltere, noch einschichtige Colonie ($\frac{700}{1}$).

„ 7. Einzellige Colonie, in der Profilansicht, Carbolfuchsin-Tinction.

„ 8. Zweizellige Colonie, ebenso.

„ 9. Dreizellige Colonie, ebenso, Färbung mit Methylenblau.

„ 10, 11. Verzweigte Gallertborsten von älteren Colonien, Färbung mit Carbolfuchsin (ca. $\frac{150}{1}$).

„ 12. Verzweigung einer Borste beim Uebergang in die Zellscheibe. Nur ein Theil der Aeste und Zellen wurde gezeichnet (ca. $\frac{250}{1}$).

„ 13, 14. Scheiden, aus denen 2 (Fig. 13) oder mehr (Fig. 14) Borsten hervorgebrochen. Färbung mit Methylenblau.

„ 15. Uebergang der Borste in die innerste, die Zelle umgebende Gallertlamelle.

„ 16, 17. Einzelne Zellen, in der Scheibe, von oben gesehen, die Chromatophoren und die Oeltröpfchen zeigend ($\frac{800}{1}$).

„ 18. Schwärmspore.

---

verständlich. Vergleiche dazu das Referat über die Arbeit Rostafinski's von Klebs, Botan. Ztg. 1882. Sp. 683 u. f.

81. P. Taubert: Zur Kenntniss einiger Leguminosengattungen.

Mit Tafel XXXII.

Eingegangen am 23. December 1892.

Bei der Bearbeitung der Leguminosen für ENGLER-PRANTL's „Natürliche Pflanzenfamilien“ (Bd. III, 3. S. 70 ff.) war ich genöthigt, mich besonders eingehend mit denjenigen Gattungen zu beschäftigen, die theils zweifelhaft oder wenig bekannt, theils bezüglich ihrer Zugehörigkeit zur Familie der Leguminosen unsicher waren. Es haben sich daraus einzelne interessante Resultate ergeben, die von Zeit zu Zeit in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden sollen, und von denen die nachfolgenden den Anfang bilden mögen.

1. Garugandra Gris. = Gleditschia L.

In den „Symbolae ad floram Argentinam“ p. 96, 97 (Abhandlg. d. Kgl. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen, Bd. XXIV) beschrieb GRISEBACH im Jahre 1879 eine sehr eigenthümliche Pflanze als neue Gattung unter dem Namen *Garugandra.* Ueber ihre Familienzugehörigkeit bemerkt er: Genus Burseraceis provisorie adscriptum, quoad affinitates recognoscendum, structura floris ♂ et insertione in summo calycis tubo perigyna *Garugae* affine videtur, sed octandrum et foliolis serrulatis habituque distinctum, calycis quoque tubo intus ope disci glanduloso *Llagunoae* analogum, olim habitu cum Leguminosis comparatum, quia in scheda cl. LORENTZ „fructum leguminosum“ dicebat „truncique spinae“ *Gleditschiam* revocabant: sed serraturae foliolorum *Sweetiae lentiscifoliae*, habitu non absimilis, affinitatem negant et fructum¹) unicum speciminibus adjectum vidi, qui ovoideus, *Crepidospermi* drupae faciem referens, calyce 4-lobo suffultus, pericarpio tenui subcarnoso, tamen vacuo (6‴ longo).

Die einzige Art erhielt den Namen *G. amorphoides* Gris.

Eine gelegentliche Durchsicht der im hiesigen botanischen Museum als zunächst unbestimmbar zurückgelegten oder nicht mit Sicherheit in irgend eine Familie einzureihenden Pflanzen liess mich ein äusserst dürftiges Exemplar einer Pflanze von Leguminosenhabitus finden, die von LORENTZ und HIERONYMUS in Argentina gesammelt, von der Hand des ersteren die Bezeichnung *Garugandra amorphoides* Gris. trug. Durch DURAND's Index erfuhr ich, dass *Garugandra* eine Burseraceen-Gattung sei, was mir jedoch nicht richtig erschien. Durch freundliche

---

1) Die hier erwähnte Frucht gehört nicht zu der beschriebenen Pflanze, sondern ist durch irgend einen Zufall derselben beigefügt worden.

Mittheilung des Herrn Prof. ENGLER, der sich eingehend mit den Burseraceen beschäftigt hat, erfuhr ich denn auch, dass *Garugandra* thatsächlich von dieser Familie auszuschliessen sei[1]). Eine Analyse der wenigen, ausserdem von Insecten fast völlig zerstörten Blüthen war nicht im Stande, meine Annahme, die aufgefundene Pflanze sei eine Leguminose, zu kräftigen. Dagegen erkannte ich aus einem Vergleich mit der Originalbeschreibung GRISEBACH's (l. c.), dass das gefundene Exemplar ein Original war, und ersah zugleich aus obiger Notiz desselben, dass auch LORENTZ die Pflanze für eine Leguminose angesehen hatte. Auch Herr Prof. HIERONYMUS, dem ich gelegentlich über *Garugandra* und meine Vermuthung über ihre Zugehörigkeit zu den Leguminosen Mittheilung machte, war nun derselben Ansicht, wie LORENTZ und ich, und stellte mir auf meine Bitte in liebenswürdigster Weise sein gesammtes *Garugandra*-Material zur Verfügung. Ein Blick auf die riesigen, verzweigten Dornen, die den Stamm der *Garugandra* bedecken, und auf die in voller Reife vorliegenden Früchte liess keinen Zweifel, dass *Garugandra* eine Leguminose und zwar eine *Gleditschia* sei, eine Meinung, die durch die Analyse der reichlich vorhandenen, allerdings nur männlichen Blüthen, bestätigt wurde.

Garugandra amorphoides Gris. ist daher von den Burseraceen zu den Leguminosen zu stellen und hat den Namen *Gleditschia amorphoides* (Gris.) Taub. zu führen, wie ich bereits in „Natürliche Pflanzenfamilien“ III, 3. S. 169 angegeben habe. Es möge nun hier die ausführliche Beschreibung derselben folgen, wie ich sie auf Grund des reichlichen Materials des Hrn. Prof. HIERONYMUS zu geben vermag.

Gleditschia amorphoides (Gris.) Taub.

Syn. Garugandra amorphoides Gris. (l. c.)

Arbor usque 16 metralis. Truncus diametro saepe ad $^3/_4$ m, paullo supra basin usque ad 3,5 m altitudinis spinis (ramulis abortivis) validis ingentibus varie ramosis ad 5 dm longis dense armatus. Ramuli foliosi dense frondosi robusti, diametro ad 6—8 mm, striato- vel sulcato-angulati, cortice cinereo rimoso hinc inde tuberculato obtecti, juniores vix puberuli, interdum uti truncus spinis, sed multo minoribus et simplicibus vel bi- v. tripartitis muniti. Folia nunc simpliciter pinnata nunc bipinnata, 10—25 cm longa; petioli uti rhachides supra canaliculati, ± puberuli, demum glabrescentes; juga in bipinnatis 1—3, nunc a basi (in unijugis) nunc 1 – 3 cm supra basin abeuntia, opposita vel ± alternantia. Foliola 5—8-juga, opposita, subopposita vel alterna, petiolulo minimo ($^1/_2$—$^3/_4$ mm longo) puberulo suffulta, oblique ovato vel lineari-oblonga, apice obtusa minute mucronata, basi obliqua cuneata, margine remote et saepius irregulariter undulato-crenulata vel ± distincte adpresso-serrulata, serraturis saepissime mucronulatis, membranacea vel tenuiter chartacea, 12—22 mm longa, 6—18 mm lata, utrinque glaberrima et nitidula, nervo primario secundariisque laxe costato-reticulatis utrinque ± manifestis. Inflorescentiae racemiformes ex axillis foliorum vel e ramulorum nodis defoliatis solitariae, basi phyllis paucis minimis instructae, ad 4 cm longae, densiflorae, paullo supra basin floriferae, rhachide (pedunculo incluso) uti pedicelli bracteaeque minutae ± tomentoso-puberula. Flores dioeci vel rarissime polygami, fasciculato-congesti, pedicellis apice articulatis 2—4 mm longis suffulti, albo-virides; masculi: calyx extus pubescens 5 mm longus, tubo turbinato lobos 4 (rarius 3 vel 5) ovato-rotundatos in alabastro imbricatos subaequante, intus ad staminum insertionem pilosus. Petala obovato-oblonga, extus pubescentia, fere loborum longitudine. Stamina plerumque 8 (rarius 6 v. 10), alternatim longiora et breviora, filamentis basi pilosis, antheris introrsis; ovarii rudimentum nullum, rarissime obvium: feminei ignoti. Legumen compressum falcato-oblongum, ca. 8 cm longum, 2—3 cm latum, fere 1 cm crassum, sublignosum, apice breviter mucronatum, basi vix stipitatum, suturis leviter incrassatis, superiore canaliculata, in sicco atrum, nitidum, ± verruculosum, indehiscens: intus inter semina distincte septatum. Semina transversa ovalia, ca. 10 mm longa, 6 mm lata, testa dilute olivacea, densiuscule foveolato-punctata, albuminosa, cotyledonibus planis subfoliaceis, radiculâ rectâ, breviter exsertâ.

---

[1]) Auch HIERONYMUS (Pl. diaphor. Argent. p. 59) bezweifelt ihre Zugehörigkeit zu den Burseraceen.

Habitat in Argentinae prov. Oran: in declivitate orientali montium ubi silvulas extensas constituit: LORENTZ et HIERONYMUS n. 41; in prov. Corrientes: in fluminis Rio Alto Paraná ripa: NIEDERLEIN, et in silva Riachuelo: NIEDERLEIN; in territorio de misiones: pr. Paggi: NIEDERLEIN n. 1159, et Picada de monteagudo Rio Alto Paraná: NIEDERLEIN. — In Bolivia pr. Carapari: LORENTZ et HIERONYMUS n. 632. — Culta in Concepcion del Uruguay: NIEDERLEIN. — Flor. m. Octob.; fruct. m. Januar. — Nom. vernac.: in prov. Oran: quillay, quillai, coronillo; in prov. Corrientes: espina de corona Cristi, espinillo amaro; in Bolivia: paripueta (t. HIERONYMUS l. c.).

Nutzen: HIERONYMUS (l. c.) giebt an, dass die Rinde dieses Baumes an Stelle von Seife zur Entferung von Flecken aus Woll- und Baumwollstoffen benutzt wird (daher der Name quillay). Das Holz dient zur Anfertigung von Gefässen, die zur Aufnahme von Flüssigkeiten bestimmt sind, zu Drechslerarbeiten und zur Herstellung von Holzsohlen und Holznägeln. Die Blätter, jungen Zweige, sowie die Wurzeln wirken adstringirend. An den riesigen Stammdornen verletzen sich häufig die Hausthiere. Nicht selten bildet der Baum geschlossene Wäldchen, die schwer passirbar sind und namentlich Thieren, besonders dem Weidevieh, gefährlich werden, da diese, wenn sie durch Zufall in einen derartigen Bestand gerathen, sich verletzen, rasend werden und schliesslich in Folge der zahlreichen Verwundungen elend zu Grunde gehen. Bisweilen wird *Gleditschia amorphoides* auch als Heckenpflanze benutzt.

Das Vorkommen einer *Gleditschia* in Südamerika ist eine pflanzengeographisch hochinteressante Thatsache und bildet ein Analogon zu der gleichfalls der südlichen Hemisphäre angehörende *G. africana* Welw., einer völlig unbewehrten Art im tropischen Westafrika. Ausser der letztgenannten Species kannte man die Gattung *Gleditschia* bisher nur aus dem gemässigten Nordamerika und Asien, wo sie in mehreren Arten in China auftritt und in *G. caspica* westlich bis Nordpersien und bis zum Caspischen Meere geht.

2. Abauria Becc. = Koompassia Maingay.

Im Jahre 1879 beschrieb BECCARI (Malesia I, 169) einen bis 80 m hohen Baum Borneos, von dem ihm nur Blätter und Blüthen vorlagen, als neue Gattung der Leguminosae-Caesalpinioideae unter dem Namen *Abauria*. Dank der Liebenswürdigkeit BECCARI's, der mir auf meine Bitte Untersuchungsmaterial zur Verfügung stellte, konnte ich einige Blüthen der *Abauria* analysiren und die Angaben BECCARI's in allen Punkten bestätigen. Allein sowohl die Ergebnisse der Analyse als auch der Habitus der *Abauria* erinnerten mich derart an die in HOOKER's Icones (1876) t. 1164 dargestellte und auf p. 58 beschriebene *Koompassia malaccensis*, dass ich eine Identität beider Genera vermuthete. Allerdings war *Koompassia* nach den l. c. gemachten Angaben von *Abauria* wesentlich unterschieden durch subvalvate Kelchdeckung und in Längsspalten aufspringende Antheren, während *Abauria* ausgesprochene imbricate Kelchdeckung und mit endständigen Poren sich öffnende Antheren aufwies. Da das hiesige Herbarium keine Exemplare von *Koompassia* besitzt, bat ich Hrn. Dr. STAPF-Kew, gütigst eine Blüthe derselben für mich zu analysiren, indem ich ihm mittheilte, dass ich bei *Koompassia* imbricate Kelchpräfloration und mit apicalen Poren aufspringende Antheren vermuthete. In entgegenkommendster Weise entsprach Herr Dr. STAPF meinem Wunsche, und in der That ergab sich aus seinen Untersuchungen, denen er Papierskizzen beifügte, dass *Koompassia* genau die Kelchdeckung und Antheren wie *Abauria* aufwies, dass in den Blüthen beider Genera keine generischen, wohl aber specifische Unterschiede vorhanden waren.

Obschon ich nun zwar von der Identität beider Gattungen überzeugt war, so wollte ich zur grösseren Sicherheit doch auch die Früchte beider vergleichen und wandte mich nach Borneo und nach Singapore an den Director des botanischen Gartens, Herrn Dr. RIDLEY, mit der Bitte, mir Blüthen- und Fruchtmaterial der *Koompassia*, die in Singapore zu den höchsten und charakteristischsten Bäumen gehört, zu übersenden. Aus Borneo habe ich bis heute nichts erhalten, dagegen verdanke ich der Güte des Herrn Dr. RIDLEY vorzügliche Fruchtexemplare aus Malacca, die bei der enormen Höhe der *Koompassia*-Bäume nur mit grösster Mühe eingesammelt werden konnten. Die am Grunde eigenthümlich schraubig gedrehte, einsamige Flügelfrucht erinnerte mich sofort an eine ähnliche Frucht, die ich unter den BECCARI'schen unbestimmten Borneo-Pflanzen unseres Museums einmal gesehen, und ein Vergleich beider ergab das überraschende Resultat, dass jene Borneo-Pflanze (n. 2690) sicher eine *Koompassia* repräsentirt. Wie mir Herr Dr. STAPF mittheilte, liegt denn auch im Kew-Herbarium jene BECCARI'sche Pflanze bei *Koompassia malaccensis.* Ferner konnte ich, durch eine naheliegende Vermuthung veranlasst, durch Vergleichung dieser Borneo-*Koompassia* mit dem von BECCARI übersandten Originalexemplar seiner *Abauria* feststellen, dass die als *Abauria excelsa* beschriebene Pflanze, wenn auch nicht in der Grösse, so doch in Form, Behaarung und Nervatur der Blätter fast völlig mit jener n. 2690 übereinstimmt.

Es gehören somit *Koompassia malaccensis*, BECCARI's n. 2690 und *Abauria excelsa* Becc. in eine Gattung; *Abauria* muss daher, da sie später publicirt worden ist, eingezogen werden, und *A. excelsa* Becc. ist als *Koompassia excelsa* (Becc.) Taub. zu bezeichnen.

Auf Grund der Untersuchungen STAPF's und der meinigen an *Abauria* ist die Gattungsdiagnose der *Koompassia* nunmehr folgendermassen zu fassen:

Calycis tubus discifer breviter conicus vel subnullus, sepala 5 subaequalia aestivatione imbricata, demum tamen subvalvata. Petala 5 subaequalia angustissima, apice truncata, denticulata vel crispula. Stamina 5 aequalia filamentis brevibus vel brevissimis, apice in alabastro geniculato-inflexis; antherae aequales basifixae, apice biporosae, rimis longitudinalibus distinctis quidem sed nunquam dehiscentibus. Ovarium sessile, in calycis fundo liberum, subglobosum v. paullo elongatum, uniovulatum, stylo brevi acuto, stigmate parvo terminali. Legumen valde compressum, oblongum, prope basin angustius et tortum, ala cinctum, indehiscens. Semen unicum, fere in legumine medio, plano-compressum, exalbuminosum, cotyledonibus foliaceis, radiculâ brevi rectâ. — Arbores peraltae. Folia impari-pinnata, foliolis alternis vel suboppositis. Flores minimi subregulares, ad apices ramorum paniculati; bracteae uti prophylla minutissimae, caducissimae.

Die beiden Arten, deren Blüthen bekannt sind, unterscheiden sich leicht durch den Fruchtknoten:

A. Ovarium subglobosum, dense pubescens .... *K. malaccensis* Maing.
B. Ovarium sublineari-oblongum, glaberrimum ...... *K. excelsa* (Becc.) Taub.

Eine dritte Art repräsentirt BECCARI's n. 2690; sie gleicht der *K. malaccensis* in Bezug auf die Form der Blätter und Hülsen, unterscheidet sich jedoch sofort durch die auf der Blattunterseite stärker hervortretenden Secundär- und Tertiärnerven und die bedeutend weitmaschiger zusammenschliessenden Venen und Venulae. Auch ist die Blattunterseite weit dichter mit braunen anliegenden Härchen bedeckt als bei jener. Die Art, deren Hülsen noch dichter als die der *K. malaccensis* behaart sind, möge zu Ehren ihres Entdeckers *K. Beccariana* genannt werden.

K. malaccensis Maing. (l. c.) stellt in Singapore nach CANTLEY, wie mir Herr Dr. STAPF gütigst mittheilte, einen sehr hohen, von den Malayen Kumpas genannten Baum dar. „The trees form conspicuous objects in country which has been cleared of all other vegetation, standing as they do with clear stems of about 60 feet to first branch and perfectly straight (CANTLEY)." Das Holz ist durch ausserordentliche Härte ausgezeichnet. Im Kew-Herbarium ist die Pflanze nach Dr. STAPF's Mittheilung durch folgende Exsiccaten vertreten: aus Malacca (MAINGAY n. 557, 609, 1621, 1328); aus Penang (CURTISS n 432); aus Singapore (CANTLEY). Ich selbst besitze sie aus Selander (Malacca) vom Forest Overseer RIDLEY's sub n. 880[1]).

K. excelsa (Becc.) Taub. ist ein bis 100 m hoher Baum, malayisch Tapàn genannt, dessen Stamm nach Art eines *Canarium*-Stammes zerklüftet und mit sehr breiten, verticalen Leisten versehen ist; letztere heissen bei den Malayen Bannèr. Die Pflanze wurde bisher nur von BECCARI (n. 1818) auf Borneo in der Provinz Sarawak auf dem Berge Mattang bei Kuteing im Juni 1866 in blühendem Zustande gesammelt.

K. Beccariana Taub. wurde ebenfalls auf Borneo von BECCARI (n. 2690) leider nur in fruchtbarem Zustande aufgefunden.

Berlin, Kgl. Botan. Museum, 22. December 1892.

Erklärung der Abbildungen.

I. *Koompassia excelsa* (Becc.) Taub.

Fig. 1. Blüthe 3:1.
„ 2. Dieselbe im Längsschnitt 4:1.
„ 3. Anthere, a) von innen und b) von der Seite 6:1.

II. *Koompassia malaccensis* Maing.

Anthere, a) von innen, b) von der Seite, c) von aussen 15:1[1]).

III. *Gleditschia amorphoides* (Gris.) Taub.

Fig. 1. Junger Zweig mit Dornen (Adventivsprossen) 1:3.
„ 2. Blüthenzweig 2:3.
„ 3. Stück der Inflorescenz 3:1.
„ 4. ♂ Blüthe im Längsschnitt 6:1.
„ 5. Hülse, zum Theil aufgeschnitten, um die Samen zu zeigen; links Samen im Längsschnitt 1:1.
„ 6. Samen im Querschnitt 3:2.

---

[1]) Während der Drucklegung erhielt ich durch die Güte des Herrn Dr. RIDLEY von einem im Botanischen Garten zu Singapore stehenden Exemplare auch Blüthen dieses Baumes. Der Kelch derselben ist bräunlich-grün, die Petalen weiss, innen mit zwei grünen Längsstreifen, die Stamina haben grün-gelbe Filamente und röthlich-gelbbraune, an der Spitze weissliche Antheren, die nicht, wie Fig. II zeigt, mit rundlichen Poren sich öffnen, sondern mit eben solchen länglich-elliptischen, wie sie in Fig. I, 3 dargestellt sind. Der Fruchtknoten ist dicht mit purpurnen Haaren bekleidet, der Griffel zeigt weisslichgelbe Färbung. Die Farbenangaben sind nach einer colorirten, von dem malayischen Künstler DE ALWIS angefertigten Skizze gemacht, die ich ebenfalls der Liebenswürdigkeit Dr. RIDLEY's verdanke, dem ich für seine ausserordentliche mir zu Theil gewordene Unterstützung auch an dieser Stelle meinen besten Dank sage.

82. U. Dammer: Zur Kenntniss von Batis maritima L.

Eingegangen am 27. December 1892.

Batis maritima L., der einzige Vertreter der Batidaceae, ist ein kleiner, bis $1^1/_4$ *m* hoher Strauch, welcher an den Küsten Ost-Amerikas von Florida bis Brasilien, ferner an der californischen Küste und auf den Sandwich-Inseln einheimisch ist. In systematischer Hinsicht bietet die Art dadurch einiges Interesse, dass sie ein Bindeglied zwischen den Amarantaceae und Phytolaccaceae ist, wie das zuletzt von BENTHAM und HOOKER[1]) nachgewiesen wurde. Unbekannt war bisher der anatomische Bau des Holzes.

Auf dem Querschnitte sieht man ein grosszelliges, stark ausgebildetes, parenchymatisches Mark ohne Intercellularräume. Dasselbe sendet sehr zahlreiche, ein bis vier Zelllagen starke Markstrahlen aus, zwischen denen sich bald schmälere, bald breitere Holzschichten befinden. Eine aus tafelförmigen Zellen gebildete dünne Rinde schliesst das Ganze nach aussen ab. Sowohl die isodiametrischen Zellen des Markes als auch die plattenförmigen, in der Richtung der Stammachse gestreckten Zellen der Markstrahlen und die Rindenzellen sind stark getüpfelt. Die Tüpfel sind meist etwas länglich und dadurch ausgezeichnet, dass ihre Wände nicht senkrecht, sondern etwas schräg sind. Echte Gefässe treten nur an der Markkrone auf und zwar hier auch nur vereinzelt. Sie sind ring- oder spiralförmig verdickt. Ihr Lumen ist nur gering. Im Holzkörper finden sich aber noch, bald mehr bald minder zahlreich, kurze, aber sehr weitlumige Tracheïden, welche nur etwa ein Drittel so lang sind wie die sie umgebenden Holzzellen. Die Wandungen dieser Tracheïden sind netzig stark verdickt. Oft geht die Verdickung so weit, dass die ganze Wandung nur feingetüpfelt erscheint. Die Holzzellen sind langgestreckte, stark verdickte, englumige Prosenchymzellen. Die Rindenzellen schliessen im Allgemeinen lückenlos an einander. Nur in den äussersten Zelllagen treten grosse Intercellulargänge mit annähernd kreisförmigem Querschnitt auf. Die Zellwände der Antheren haben stark ausgebildete Netzleisten.

Ausser in der Markkrone findet man echte Gefässe noch in den Blättern, sowie in den weiblichen Blüthenständen.

Beachtenswerth ist endlich noch der Reichthum an Krystallen in den Tragschuppen der Blüthen. Meist sind es Würfel, doch kommen auch Platten mit sechseckigem Querschnitt vor, sowie in den Tracheïden des Stengels grössere Drusen.

Morphologisch interessant ist der Bau der männlichen Blüthe. Dieselbe steht in der Achsel eines schuppenförmigen Tragblattes und

---

1) BENTHAM et HOOKER, Genera plantarum, III, p. 88.

ist zusammengesetzt aus einem becherförmigen Gebilde und vier Staubblättern, zwischen denen sich vier dünnhäutige, gefässfreie, langgenagelte Läppchen befinden. Während ältere Autoren, wie JACQUIN[1]) und LAMARCK[2]) richtig erkannt hatten, dass das becherförmige Gebilde ein spathaförmiges, ringsum geschlossenes Blatt ist, welches zur Blüthezeit aufreisst, glaubten spätere Forscher, wie BENTHAM und HOOKER[3]), hierin ein zweilappiges Perianth zu sehen, dessen hinterer Lappen den vorderen in der Knospenlage deckt. Aus der mikroskopischen Untersuchung geht aber unzweideutig hervor, dass dieses Perianth ein einziges schlauchförmiges Blatt ist, welches bis auf eine mikroskopisch kleine Oeffnung auf dem Scheitel zusammenwächst. Zur Blüthezeit reisst dieses Blatt quer über den Scheitel zweilappig auf. Die Staubblätter stehen transversal-median, die häutigen Lappen dagegen diagonal. Letztere dürften mit BENTHAM und HOOKER als den „Staminodien" der Amarantaceae gleichwerthige Gebilde, d. h. als Commissural- oder, wie EICHLER[4]) will, als Nebenblattgebilde aufzufassen sein. Als Ausnahmefall beobachtete ich übrigens einmal eine Blüthe mit fünf Staubblättern und fünf „Staminodien".

83. U. Dammer: Zur Kenntniss von Merulius lacrymans Fr.

Eingegangen am 27. December 1892.

Bei der Untersuchung von Kiefernholz, welches sehr stark von *Merulius lacrymans* Fr. durchsetzt war, fiel mir auf, dass das Mycel verschiedenartig ausgebildet war. Ausser dünnwandigen, farblosen zeigten sich nämlich bald mehr, bald minder zahlreich, starkwandige, intensiv braun gefärbte Mycelfäden, welche auf den ersten Blick so stark von den ersteren abwichen, dass ich versucht war, sie als nicht zu jenen gehörig anzusehen. Der Umstand jedoch, dass sie dieselbe Schnallenzellenbildung zeigten wie die farblosen Fäden, dass sie ferner in ganz der nämlichen Weise wie diese verzweigt waren, dass sie ausserdem promiscue in einer Zelle auftraten und endlich Uebergänge von der einen Form zur anderen in der Weise bemerkbar waren, dass weniger intensiv gefärbte Zellfäden mit in der Mitte zwischen beiden stehenden Zellwänden von geringerer Dicke als die dunkelbraunen, aber grösserer Dicke als die farblosen Zellfäden nachweisbar waren, machte es mir höchst wahrscheinlich, dass ich es hier nur mit einer Modification des Mycels von *Merulius lacrymans* Fr. zu thun hatte.

---

1) JACQUIN, Selectar. stirp. americ. historia p. 260.

2) LAMARCK, Encyclopédie I, p. 388.

3) l. c.

4) EICHLER, Blüthendiagramme II, p. 87.

Allerdings konnte ich einen continuirlichen Uebergang eines hellen Zellfadens in einen dunkelbraunen nicht nachweisen, so dass ich die Identität der Art nicht mit absoluter Gewissheit behaupten kann.

Dieser Mangel in dem Identitätsnachweise wird nun aber, wie ich gleich zeigen werde, durch eine andere Beobachtung von mir ausgeglichen, welche auf die Verschleppung des Hausschwammes ein neues Licht wirft.

Hin und wieder, nicht gerade häufig, aber doch auch nicht selten, bildeten die kurzen, wagerecht abstehenden Seitenäste der dickwandigen Zellfäden in kurzen Zwischenräumen Querwände, so dass kurze Ketten entstanden. Die einzelnen Kettenglieder, doppelt so lang wie breit, zeichneten sich nun dadurch aus, dass ihre eine Längswand etwas convex ausgebaucht war, so dass jedes einzelne Kettenglied ganz die Form einer echten Spore des *Merulius lacrymans* Fr. hatte. Die Zahl dieser Kettenglieder schwankte zwischen drei und vier. Einige wenige Male fand ich am Ende eines kurzen Seitenastes auch nur ein einziges, etwas grösseres und stärker angeschwollenes Glied abgeschnürt, ferner einige wenige Male den Hauptfaden, welcher in der Richtung der inficirten Zelle lief, an einer nicht näher bestimmten Stelle tonnenförmig angeschwollen und vor und hinter der Anschwellung mit einer Querwand versehen war.

Der Schluss ist wohl nicht unberechtigt, dass diese kurzen Kettenglieder Dauerzellen sind. Ist dies aber der Fall, dann ist damit eine Erklärung für die Verbreitung des Hausschwammes gegeben. Es ist bekannt, dass vielfach Bauschutt dazu verwendet wird, den Zwischenraum zwischen den Schalbrettern und den Dielen auszufüllen. Mit diesem Schutt gelangen die Dauerzellen in das Haus.

84. F. Noack: Ueber Schleimranken in den Wurzelintercellularen einiger Orchideen.

Mit Tafel XXXIII.

Eingegangen am 29. December 1892.

Das Rindengewebe besteht bei den Wurzeln unserer einheimischen Orchideen aus grossen, prismatischen Zellen, die, noch ehe sie vollständig ausgewachsen sind, an den Kanten auseinanderweichen, so dass ein mehr oder weniger stark entwickeltes Intercellularsystem entsteht. Bei *Epipactis palustris Crntz.*, *rubiginosa Gaud.*, *latifolia All.* und *Cephalanthera rubra Rich.* finden sich in diesen Intercellularräumen von den benachbarten Zellwänden entspringende Fäden oder Ranken von mannigfacher Gestalt. Bei oberflächlicher Betrachtung von Querschnitten (vergl. Fig. 1–4) kann man die Gebilde für Mycelfäden, die die Intercellularen durchkreuzen, halten, ein Irrthum, der in diesem Falle um so leichter möglich ist, weil die Rindenzellen der Orchideenwurzeln bekanntlich öfters mit Pilzmycelien dicht erfüllt sind. Eine sorgfältige Untersuchung lässt jedoch bald erkennen, dass diese Fäden vollkommen homogen sind, und dass sie weder die Zellwände durchbohren, noch an ihnen entlang kriechen, wie wir es bei Mycelien beobachten; ihr Ursprung lässt sich leicht auf die den Intercellularraum einschliessenden Zellwände zurückführen. Aehnliche „centripetale locale Wandverdickungen“ schildert H. SCHENCK[1]) nach Untersuchungen an Marattiaceen, bei denen sie sich im Schwammparenchym der Blätter hauptsächlich finden, und giebt in der Einleitung seines Berichtes auch ein Verzeichniss der einschlägigen Litteratur, dem nur eine Arbeit neueren Datums von L. JOST[2]) beizufügen ist. JOST fand im Schwammparenchym der Luftwurzeln von *Phoenix spinosa* auf der Aussenseite der an Intercellularräume angrenzenden Zellwände kleine rundliche oder stabförmige Höckerchen, die sich mit Chlorzinkjod nicht blau färbten, nach längerem Liegen in einer Lösung von chlorsaurem Kali verschwanden und theilweise verholzt waren. Es war also nicht möglich Cellulose in den Stäbchen nachzuweisen. Wenn sie aber wirklich zum Theile verholzt sind, so müssen sie auch vorher aus Cellulose bestanden haben, und wir hätten einen jedenfalls sehr interessanten Fall centrifugalen Wachsthums der Zellhaut. Bei den Marattiaceen und Orchideen ist jedoch in den fraglichen Gebilden sicher etwas anderes enthalten als Cellulose, wie alle von SCHENCK und mir angestellten Reactionen beweisen. Obwohl nun meine Beobachtungen mit denen SCHENCK's übereinstimmen und sie noch weiter ergänzen, so führen sie mich doch schliesslich zu einer etwas abweichenden Auffassung des Sachverhaltes, wenigstens soweit es sich um die Zellfortsätze in den Wurzeln der obenaufgezählten Orchideen handelt, die ich allein eingehender untersuchte. Die Ergebnisse dieser Untersuchung seien deshalb in den folgenden Zeilen etwas ausführlicher mitgetheilt.

Die Zellwandfortsätze finden sich bei *Epipactis* und *Cephalanthera* nur im Rindenparenchym der Wurzeln; im Mesophyll und der Stengelrinde liessen sie sich nicht auffinden. Die Vertheilung in den Intercellularräumen ist sehr verschieden. Einzelne Zellen sind reich an solchen Anhängen, andere zeigen gar keine oder wenigstens sehr wenige. Nach der Epidermis und dem centralen Gefässbündel zu werden die Intercellularräume allmählich kleiner und die Fäden spärlicher. Ebenso wechselt auch die Vertheilung in demselben Intercellularraume. An einer Stelle sind die Fäden so zahlreich, dass sie

---

1) H. SCHENCK: Ueber die Stäbchen in den Parenchymintercellularen der Marattiaceen. Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. IV. 1886, S. 86—91.

2) L. JOST: Ein Beitrag zur Kenntniss der Athmungsorgane der Pflanzen. Bot. Ztg. 1887. S. 601, 617, 633.

eine kaum entwirrbare Masse bilden, dicht daneben fehlen sie wieder vollständig (vergl. Fig. 3 und Fig. 5).

Für ein eingehenderes Studium wählt man am besten Längsschnitte, da die Fäden sich selten horizontal in den Intercellularraum erstrecken, sondern meist nach oben oder unten umbiegen, was natürlich eine Beobachtung im Querschnitte erschwert (vergl. Fig. 5, 7, 9). Während die von SCHENCK abgebildeten „Stäbchen“ aus Blättern und anderen Organen der Marattiaceen meist eine wirkliche Stabform besitzen, d. h. in ihrem ganzen Verlaufe gleich dick sind, schwellen die Fäden in unserem vorliegenden Falle an manchen Stellen an, an anderen verdünnen sie sich wieder. Bisweilen sind diese Anschwellungen vollständig kugelig und reihen sich so regelmässig aneinander, dass der Faden einer Perlenschnur gleicht (vergl. Fig. 6). Entweder sitzen die Fäden senkrecht der Zellwand auf und biegen erst auf ihrem weiteren Verlaufe nach oben oder unten um, oder ihre Richtung ist von Anfang an schief, sie winden sich dabei regellos hin und her. Auch Gabelungen und reichere Verzweigungen beobachtet man. Durchsetzt ein Faden den ganzen Intercellularraum, so kann er auch mit der gegenüberliegenden Zellwand in Verbindung treten. Stossen Fäden zusammen, so verschmelzen sie auch untereinander (vergl. Fig. 7), und so entsteht unter Umständen ein dichtes Netzwerk, das den ganzen Intercellularraum ausfüllt (vergl. Fig. 8). Zwischen den Fäden finden sich noch einfach kugelige oder halbkugelige Höcker oder noch flachere Formen, die sich über eine grössere Strecke der Zellwand ausbreiten. Die zahlreichen Fäden entwickeln sich in den Ecken der Intercellularräume, was sich auch an Längsschnitten in auffallender Weise geltend macht. Oft fällt ein Längsschnitt so, dass er durch eine Ecke des Intercellularraums geht, während er die gegenüberliegende Zellwand ungefähr halbirt. Man sieht dann auf der einen Seite die Fläche einer Zellwand, an der zahlreiche Fäden entspringen, auf der gegenüberliegenden Seite eine durchschnittene Zellwand, frei von Fäden oder wenigstens sehr spärlich damit besetzt (vergl. Fig 9).

Liegen die Schnitte längere Zeit im Wasser, so schwellen die Fäden etwas an, worauf die Perlschnurform besonders deutlich hervortritt. Aber selbst kochendes Wasser vermag sie nicht zu lösen und ebensowenig Alkohol. Bei Behandlung mit Salpetersäure und chlorsaurem Kali verschwinden sie dagegen vollständig, wie SCHENCK auch bei den Marattiaceen feststellte. Auch die übrigen Reactionen SCHENCK's zum Nachweise, dass die Gebilde nicht aus Cellulose bestehen, kann ich bestätigen. Zu diesen Reactionen wählt man am besten Querschnitte, weil bei Längsschnitten meist noch eine Zellwand hinter dem Intercellularraum erhalten bleibt, durch deren Zellstoffreaction leicht eine Täuschung veranlasst werden kann. Die günstigsten Objecte liefert

Epipactis palustris, deren Wurzeln weitere, von einer grösseren Anzahl Zellen begrenzte Intercellularen besitzen (vergl. Fig. 3).

Bei Anwendung von Chlorzinkjod oder dem von MANGIN empfohlenen Chlorcalciumjod, ebenso bei Behandlung mit Jodjodkalium und Schwefelsäure färben sich die Zellwände violett bezw. blau, während die Fäden farblos bleiben und nur anschwellen. Der Intercellularraum zeigt sich bei diesen Reactionen von einem dünnen Häutchen von gelblicher bis brauner Farbe ausgekleidet, das sich in die Zellmembran zwischen benachbarten Zellen verfolgen lässt und das auch die Fäden vollkommen überzieht. Das Häutchen entspricht offenbar der Mittellamelle. Mit concentrirter Schwefelsäure allein lässt es sich ebenfalls nachweisen; denn während die Zellwand unter dem Einflusse der Säure zu einer formlosen Masse verquillt und schliesslich völlig verschwindet, behalten die Fäden, wenn sie auch noch so stark aufquellen, immer ihre scharf begrenzten Umrisse, weil die sie überziehende Mittellamelle von der Schwefelsäure nicht angegriffen wird.

SCHENCK beobachtete bei den Marattiaceen ebenfalls dieses Häutchen, konnte aber manchmal dessen Vorhandensein nicht mit Sicherheit nachweisen. Mir gelang dieser Nachweis besonders deutlich in allen Fällen mittelst eines der von MANGIN[1]) angegebenen Pectinreagentien. Nach diesem Botaniker besteht bekanntlich die Mittellamelle aus einer pectinsauren Verbindung, die sich nach Entfernung der Cellulose mittelst Kupferoxydammoniak mit Methylenblau, Fuchsin oder Bismarckbraun färben lässt. Ich erhielt sehr gute Resultate mit Bismarckbraun, das die Mittellamelle und die Auskleidung des Intercellularraums, sowie das die Fäden umschliessende Häutchen schön braun färbt. Namentlich in den Ecken der Intercellularen ist die Färbung besonders intensiv, die Mittellamelle scheint an diesen Stellen besonders stark entwickelt; merkwürdigerweise entspringen dort, wie schon oben bemerkt, auch die meisten Fäden. Bismarckbraun färbt nebenbei auch die verholzten und verkorkten Zellen; während diese aber ihre Farbe bei Behandlung mit Alkohol oder Säuren behalten, werden Mittellamelle und Häutchen der Fäden dadurch wieder entfärbt. Ich benutze Bismarckbraun auch ohne vorherige Entfernung der Cellulose durch Kupferoxydammoniak, um die Conturen der Fäden deutlicher hervortreten zu lassen. Will man sie intensiver färben, so kann man Hämatoxylin verwenden, das sie genau wie die Zellhaut dunkelblau färbt. Diese Färbung kann uns natürlich keinen Aufschluss über die Natur der fraglichen Gebilde geben, sondern höchstens das Studium ihrer Form erleichtern, dagegen beweisen die vorher be-

---

1) MANGIN: Sur la présence des composés pectiques dans les végétaux. Comptes rendus, T. 109, 1889, II, p. 579, und: Sur la substance intercellulaire, ib. T. 110, p. 295.

schriebenen Reactionen, dass die Substanz der Fäden jedenfalls keine Cellulose ist, und dass das sie umgebende Häutchen sammt der Auskleidung der Intercellularen mit der Mittellamelle identisch ist.

Die verschiedenartigen Formen der Fäden, die sich bei allen vier untersuchten Orchideen in derselben Mannichfaltigkeit wiederfinden, weisen darauf hin, dass der Stoff, aus dem sie bestehen, sehr plastischer Natur ist. Erinnern wir uns ferner, dass sie im Wasser aufquellen, so liegt die Vermuthung nahe, dass es sich hier um Schleimmassen handelt, die sich unter der Mittellamelle entwickeln, diese an den betreffenden Stellen aufblähen und immer weiter in den Intercellularraum vorpressen.

In dieser Vermuthung wird man noch bestärkt, wenn man die ersten Entwicklungsstufen der Gebilde aufsucht. Zu diesem Zwecke sind nur Wurzeln geeignet, die sich in lebhaftem Wachsthum befinden. Später finden sich ausgebildete Fäden bis in die äusserste Wurzelspitze; solche zeigten sich bei einer im Winter ausgegrabenen Wurzel von *Epipactis rubescens* sogar in einem Seitenwürzelchen, das die Epidermis der Mutterwurzel noch nicht durchbrochen hatte. Andererseits liessen sich bei einer Ende Juli gesammelten Wurzel derselben *Epipactis*-Art und von demselben Standorte die ersten Entwicklungsformen der Fäden erst etwa 40 *mm* hinter der Spitze auffinden. Sie erscheinen hier, zuerst sehr sporadisch und unregelmässig, an den noch nicht vollständig ausgewachsenen Zellwänden, in Form sehr kleiner, kegelförmiger Höcker, die mit abgerundeter Spitze in die noch engen Intercellularen hineinragen (vergl. Fig. 12a).

Die kegelförmigen Zäpfchen blähen sich zu kleinen, bisweilen sehr abgeplatteten oder an einer Seite eingedrückten Kugeln auf. Solche Kugeln oder Bläschen waren die ersten bei *Epipactis palustris* auffindbaren Entwicklungsstadien (vergl. Fig. 13). Stösst das Bläschen an die gegenüberliegende Zellwand, so verschmilzt es mit dieser, die gewölbten Seitenwände strecken sich, und es entsteht daraus ein ziemlich regelmässig walzenrundes Stäbchen (vergl. Fig. 13). In den meisten Fällen bildet sich aber, wenn der Intercellularraum hinreichend weit ist, hinter dem ersten Bläschen sogleich ein zweites, und es entstehen Formen, wie es Fig. 12c darstellt. Diese Uebergänge von einer Gestalt zu einer anderen sind jedenfalls am leichtesten zu erklären, wenn wir annehmen, dass der Inhalt der Fäden, während ihrer Entwicklung wenigstens, zähflüssiger, also schleimiger Natur ist. SCHENCK kommt bei seinen Untersuchungen zu ähnlicher Ansicht und glaubt, dass der Schleim durch feine Poren aus den Zellen ausgeschieden werde, obwohl er die Poren selbst bei sehr starker Vergrösserung nicht nachweisen konnte.

Ich vermuthe, dass der Schleim, wenigstens soweit es sich um die Fäden in den Orchideenwurzeln handelt, kein Zellsecret darstellt, sondern durch locale Umwandlung der direct unter der Mittellamelle liegenden Celluloseschicht entsteht. Denn abgesehen davon, dass sich keine Poren nachweisen lassen, die die Fäden mit dem Zellinnern verbinden, während die Auffindung der sogenannten TANGL'schen Kanäle an denselben Zellen keine Schwierigkeit macht, spricht meiner Ansicht nach schon die unregelmässige Anordnung der Schleimgebilde gegen eine Ausscheidung durch Zellporen. Wie schon früher erwähnt, entwickeln sich die Schleimfäden am zahlreichsten in den Ecken der Intercellularen, und auf Längsschnitten findet man einzelne, die genau der horizontalen Scheidewand zweier Zellen aufsitzen (vergl. Fig. 10). Es wäre in diesen Fällen wohl schwer zu entscheiden, aus welcher von beiden Zellen der Schleim ausgeschieden wurde. Bekanntlich produciren die Orchideenwurzeln und -Knollen auch im Zellinnern Schleim, aber nur in besonderen Zellen, die an den darin befindlichen Raphidenbündeln leicht erkenntlich sind. An diesen Schleimzellen sitzen zwar auch die Fäden, aber nicht reichlicher als an anderen Rindenzellen. Es lässt sich übrigens leicht nachweisen, dass der Schleim in den Raphidenzellen mit dem der Fäden nicht identisch ist. Behandelt man nämlich die Schnitte mit einer Corallinsodalösung, so färbt sich der Schleim in den Raphidenzellen sofort schön rosa, während die Fäden selbst nach längerem Liegen in der Lösung keinen Farbstoff aufnehmen.

Zur Erklärung des Längenwachsthums nehme ich an, dass die Anfangs flüssige Masse durch Verdunstung alsbald härter wird, und dass an ihrem Grunde frisch entstehender Schleim sie dann weiter in den Intercellularraum vorschiebt. Ein Process, der so lange fortdauert, bis die bis jetzt unaufgeklärte Ursache der Schleimbildung aufhört zu wirken. Die Perlschnurform vieler Fäden entsteht vielleicht dadurch, dass die Schleimbildung periodisch zu- und abnimmt oder zeitweise ganz aufhört.

Auf dieselbe Art lassen sich auch die Verzweigungen erklären. Betrachten wir z. B. Fig. 11, so kann man annehmen, dass die Bläschen *a* und *b* zuerst der Zellwand in nächster Nachbarschaft ansassen, und dass sie dann beide sammt der dazwischen befindlichen, der Cellulosemembran noch direct aufliegenden Mittellamelle durch die darunter entstehende grössere Schleimblase abgehoben wurden. Derselbe Vorgang wiederholte sich dann zwischen *a*, *b* und *c*. Hätte sich die *a*, *b* und *c* tragende Schleimblase schon stärker in die Länge gestreckt, so liesse sich die Entwicklung nicht mehr so leicht verfolgen. Die Erklärung des Wachsthums und der Verzweigung der Schleimfäden macht demnach keine besondere Schwierigkeit unter der Voraussetzung, dass die Mittellamelle eine grosse Dehnbarkeit besitzt. Dass ihre Dehnbarkeit in der That sehr gross ist, geht aus den Quellungserscheinungen bei Anwendung concentrirter Schwefelsäure hervor, durch die das feine Häutchen der Fäden binnen kürzester Zeit auf das Doppelte, ja Drei- und Mehrfache seines Umfanges aufgebläht wird.

Schliesslich seien noch einige Beobachtungen angeführt, die unserem vorliegenden Falle verwandte Erscheinungen betreffen. SORAUER[1]) fand bei Aepfeln mit sogenanntem wollstreifigen Kernhause die fadenartig verlängerten Zellen dieser Wollstreifen mit „warzenartigen“ Verdickungen besetzt, die er für „Quellungserscheinungen einzelner Punkte einer feinen Zwischenlamelle“ hält. Die beigegebene Abbildung zeigt, dass diese warzenartigen Zellverdickungen eine grosse Aehnlichkeit mit den ersten Entwicklungsstadien der Marattiaceenstäbchen wie der Fäden bei *Epipactis* und *Cephalanthera* besitzen. Diesem in das Gebiet der Pathologie gehörenden Falle kann ich zwei weitere derartige beifügen. An Birnblättern verursacht bekanntlich eine Milbe, *Phytoptus Pyri* Pag., flache, ungefähr kreisrunde, Anfangs röthliche, später braune Pusteln. Die an den inneren Hohlraum dieser Gallen angrenzenden Mesophyllzellen zeigen manchmal, allerdings selten, genau dieselben halbkugeligen Knötchen oder gestielten Knöpfchen, wie sie SORAUER an den Zellen aus dem Kernhause der wollstreifigen Aepfel abbildet (vergl. Fig. 14).

An den Blättern von *Agrostis canina* verursacht eine Nematode ovale, schwach gewölbte, Anfangs grünliche, später blauschwarze oder braune Gallen von etwa 1 *mm* Breite und mehreren Millimeter Länge.[2]) Im Innern der Gallen befanden sich ein oder mehrere, durch Auseinanderweichen der Mesophyllzellen entstandene Hohlräume. Auch hier ist die an den Hohlraum angrenzende Fläche der Mesophyllzellen manchmal mit ähnlichen Höckern oder selbst längeren Zapfen besetzt. In den beiden letzten Fällen sind jedoch die Zellen mit Wandverdickungen zu vereinzelt, so dass eine eingehendere Prüfung mit Reagentien nicht möglich war. Die Verhältnisse, unter denen diese Wandverdickungen als begleitende Krankheitserscheinungen auftreten, sind jedoch von wesentlichem Interesse. SORAUER führt die Wollstreifigkeit des Apfelkernhauses auf „unzeitgemässen Wasserüberschuss“, auf „eine sehr hochgradige Turgescenz“ der betreffenden Gewebe zurück. Ebenso entstehen die Gallen bekanntlich durch ein übermässiges Zusammenströmen von Nahrungssäften zu den durch einen Parasiten gereizten Pflanzentheilen. Es sei hier an den Gummifluss der Kirschbäume u. s. w. erinnert, bei dem ebenfalls in Folge einer Stauung der Säfte die Zellwände, und zwar zunächst die Intercellularsubstanz, verquellen und sich in Schleim verwandeln, in diesem Falle allerdings nicht nur an einzelnen

---

[1]) P. SORAUER: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. II. Aufl. Berlin 1886. I. Th. S. 295—298.

[2]) Ich sandte *Agrostis*-Exemplare mit den Nematodengallen an den bekannten Nematodenforscher RITSEMA BOS, der ausführlicher darüber berichten wird.

Punkten, sondern in ihrem ganzen Umfange. Und so glaube ich, auch die angeführten pathologischen Fälle localer äusserer Zellwandverdickungen als eine Bestätigung meiner Ansicht über Stoff und Entstehung dieser Gebilde auffassen zu dürfen.

Herrn Prof. HANSEN, der mir die Benutzung der Hilfsmittel des Giessener botanischen Institutes bei diesen Untersuchungen bereitwilligst gestattete, sei an dieser Stelle mein aufrichtig gefühlter Dank ausgesprochen, ebenso Herrn Prof. DIPPEL, der mir die Bibliothek des Darmstädter botanischen Instituts zur Verfügung stellte.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Epipactis rubescens.* Intercellularraum mit den angrenzenden Zellwänden aus der Wurzelrinde im Querschnitt. $^{300}/_{1}$.

„ 2. *Epipactis latifolia.* Desgl. $^{400}/_{1}$.

„ 3. *Epipactis palustris.* „ $^{400}/_{1}$.

„ 4. *Cephalanthera rubra.* „ $^{400}/_{1}$.

„ 5. *Epipactis palustris.* Ein ähnlicher Intercellularraum im Längsschnitt, die Zellwand links ist durchschnitten, die rechte von der Fläche gesehen dargestellt. $^{1000}/_{1}$.

„ 6. *Epipactis palustris.* Einzelner perlschnurförmiger Faden. $^{1000}/_{1}$.

„ 7. *Epipactis palustris.* Intercellularraum mit 3 verschmolzenen Fäden im Längsschnitt. $^{1000}/_{1}$.

„ 8. *Cephalanthera rubra.* Aehnlicher Intercellularraum mit netzartig verschmolzenen Fäden.

„ 9. *Cephalanthera rubra.* Intercellularraum im Längsschnitt, links eine Zellwand in Flächenansicht, sehr reichlich mit Fäden besetzt, die rechts angrenzende Zellwand durchschnitten, nur mit 2 rundlichen Höckern. $^{1000}/_{1}$.

„ 10. *Cephalanthera rubra.* Ein Knötchen sitzt genau auf der horizontalen Scheidewand zweier Zellen. Längsschnitt. $^{1000}/_{1}$.

„ 11. *Cephalanthera rubra.* Doppelt verzweigter Faden von einem Längsschnitte. $^{1000}/_{1}$.

„ 12. *Epipactis rubescens.* Verschiedene Entwicklungsstufen der Fäden aus einer ungefähr 40 *mm* hinter der Wurzelspitze liegenden Region. $^{1000}/_{1}$.

„ 13. *Epipactis palustris.* Intercellularraum mit ähnlichen Entwicklungsformen. Längsschnitt ungefähr 3 *mm* hinter der Wurzelspitze. Die Zellwand links ist durchschnitten, rechts sind zwei Zellen theilweise in Flächenansicht, die sie trennende Horizontalwand durchschnitten dargestellt. $^{700}/_{1}$.

„ 14. *Pirus domestica.* Zelle aus einer durch *Phytoptus Pyri* Pag. verursachten Blattgalle in Flächenansicht. $^{300}/_{1}$.

„ 15. *Agrostis canina.* Zellen aus dem Querschnitte durch eine von Nematoden verursachte Blattgalle. $^{400}/_{1}$.

Uebersicht

der

Sitzungen der Deutschen Botanischen Gesellschaft

im Jahre 1893.

Freitag, den 27. Januar.
„ „ 24. Februar.
Donnerstag, den 30. März.*)
Freitag, den 28. April.
„ „ 26. Mai.
„ „ 30. Juni.
„ „ 28. Juli.
„ „ 27. October.
„ „ 24. November.
„ „ 29. December.

Alle Sitzungen beginnen

Abends 7 Uhr.

Die für die Monate April — Juli anberaumten Sitzungen finden

im Hörsaale des Königl. Botanischen Museums
(im Königl. Botanischen Garten),

die übrigen

im Hörsaale des Botanischen Instituts der Universität
(Dorotheenstrasse 5, I)

statt.

Die Einladung zu der im September stattfindenden Generalversammlung wird in der üblichen Weise durch Heft 6 der laufenden Berichte ergehen.

---

*) Die Märzsitzung muss wegen des auf den 31. fallenden Charfreitags auf den vorangehenden Donnerstag verlegt werden.

Geschäftsbericht

der

Deutschen Botanischen Gesellschaft

für das Jahr 1892.

Unsere Generalversammlung für das Jahr 1892, die in Nürnberg hat stattfinden sollen, ist, wie bekannt, in Folge der verheerenden Epidemie, die diesen Sommer auftrat, nicht zu Stande gekommen.

Die regelmässigen geschäftlichen Aufgaben der Gesellschaft, welche alljährlich in der Versammlung zur Verhandlung kommen, mussten daher in anderer als der vorschriftsmässigen Weise ihre Erledigung finden, ebenso die Mittheilungen und Anträge, die für die Generalversammlung eingegangen waren. Von diesen sind die Abhandlungen rein wissenschaftlichen Inhaltes im Einverständniss mit den Verfassern der October-Versammlung in Berlin überwiesen und bereits in dem Berichte über dieselbe veröffentlicht worden. Einige geschäftliche, für die Generalversammlung bestimmte Berichte und Mittheilungen, soweit sie noch ausstehen, bringt das vorliegende Heft. Es sind dies der jährliche Bericht unseres Schatzmeisters über den Etat der Gesellschaft, ferner der Bericht des Obmanns der Commission für die Flora von Deutschland und die Nekrologe unserer im Vorjahre verstorbenen Mitglieder. Hieran schliesst sich dann, wie gewöhnlich, der Specialbericht der Mitglieder der Commission für die Flora von Deutschland über die neueren und wichtigeren Beobachtungen im Jahre 1891.

Auch für die Wahlen unserer Ausschuss-Mitglieder und derjenigen Mitglieder des Vorstandes, die in der Generalversammlung zu wählen sind, konnte diesmal das in den Statuten vorgeschriebene Verfahren nicht eingehalten werden. Der Fall, dass eine Generalversammlung ausfallen würde, ist in unseren Statuten nicht vorgesehen. Um die Continuität des Gesellschaftsvorstandes zu wahren, konnte jedoch von ersterer Wahl nicht abgesehen werden, und es erschien unter verschiedenen Vorschlägen als der kürzeste Ausweg, auch die eigentlichen Generalversammlungs-Wahlen diesmal ausnahmsweise in der October-Versammlung in Berlin vornehmen zu lassen. Der Vorstand der Gesellschaft hat sich diesem Vorschlage angeschlossen und denselben unseren sämmtlichen Mitgliedern[1]) durch besondere, rechtzeitig an sie verschickte Postkarten zur Annahme vorgelegt. Er stützte sich hierbei auf eine Bestimmung unseres Statutes, die für den Fall einer nicht beschlussfähigen Versammlung getroffen worden war, und glaubte, diese Bestimmung auch auf die ausgefallene Generalversammlung ausdehnen zu sollen. Da aus dem Kreise unserer Mitglieder von keiner Seite gegen diesen Wahlmodus Widerspruch erhoben wurde, so wurde demgemäss verfahren. Der Ausfall der Wahlen ist bereits in dem Berichte über die October-Versammlung — vgl. Seite 411 dieses Bandes — bekannt gemacht worden.

Die für die Generalversammlung in Nürnberg noch eingelaufenen Anträge endlich sind für die nächste Generalversammlung, die voraussichtlich auch in Nürnberg zusammentreten wird, zurückgestellt worden.

PRINGSHEIM,
Präsident.

---

1) Ausgeschlossen wurden die ausserhalb Europas domicilirten Mitglieder, da briefliche Nachrichten von solchen bis zum Wahltermine nicht hätten eintreffen können.

Anlage I.

Rechnungsablage des Jahres 1891.

		Soll		Haben	
		M	Pf.	M	Pf.
I. Beiträge-Conto.					
Im Jahre 1890 vorauf gezahlte Beiträge im Vortrage	615,00 M				
Im Jahre 1891 eingezahlte Beiträge	6215,60 „	6830	60		
Für Rechnung 1891 gezahlte Beiträge:					
59 Berliner à 20 M	1180,00 M				
292 Auswärtige à 15 M	4380,00 „				
64 Ausserordentliche à 10 M	640,00 „				
Mehrzahlungen	45,60 „				
415[1]) Mitglieder zahlen				6245	60
Für Rechnung 1892 u. ff. vorausgezahlte Beiträge im Uebertrage				585	00
		6830	60	6830	60
II. Interessen-Conto.					
Zinsen aus dem Depôt der Kur- und Neumärkischen Darlehnskasse	96,40 M				
Effecten-Zinsen	210,00 „	306	40		
III. Berichte-Conto.					
Band IX, Jahrgang 1891: 592 Seiten Text, 22 Tafeln, davon 2 doppelt, 228 *qcm* Holzschnitte. Die Gesellschaft entnahm 421 Exemplare (416 für Mitglieder, 4 für Ehrenmitglieder, 1 für den Schriftführer) und zahlte dafür nach Massgabe des Vertrages				4325	25
IV. Kosten-Conto.					
Porto für Correspondenzen, Diplome, Correcturen	101,05 M				
Porto für Versendung der Berichte	412,81 „				
Spesen und Provisionen etc.	9,18 „				
Formulare etc.	113,75 „				
Honorare und Diäten etc.	667,80 „				
	1304,59 M				
Abzüglich Differenz 3 Beiträge und Zahlungen für die Berichte betreffend	21,40 M			1283	19

---

1) Von einem auswärtigen Mitgliede ging der Beitrag für 1891 erst am 25. April **1892** ein. Dieser Betrag kann daher erst in Rechnung 1892 gutgebracht werden. Die Zahl der Mitglieder pro 1891 beträgt mithin **416.**

V. Kapital-Conto.

	Soll		Haben	
	ℳ	Pf.	ℳ	Pf.
Am 1. Januar 1891 Vermögensbestand im Vortrage: Eiserner Fonds . . . . 3000,00 ℳ Mobiler Saldo . . . . . 1434,97 „	4434	97		
I. Beiträge-Conto	6245	60		
II. Interessen-Conto	306	40		
III. Berichte-Conto			4325	25
IV. Kosten-Conto			1283	19
Am 31. December 1891 Vermögensbestand im Uebertrage: Eiserner Fonds . . . . 3000,00 ℳ Mobiler Saldo . . . . . 2378,53 „			5378	53
	10986	97	10986	97

Die laufenden Einnahmen des Jahres 1891 betragen 6552 ℳ, die laufenden Ausgaben 5608,44 ℳ; daraus ergiebt sich ein Ueberschuss von 943,56 ℳ. Bei 416 zahlenden Mitgliedern zahlte jedes Mitglied im Durchschnitt 15,75 ℳ und kostete 13,48 ℳ.

Voranschlag für 1892.

	Soll		Haben	
	ℳ	Pf.	ℳ	Pf.
Vortrag des Vermögens am 1. Januar 1892 . .	5378	53		
Beiträge 1892	6000	00		
Zinsen	300	00		
Berichte Bd. X			4800	00
Kosten			1478	53
Vermögen am 31. December 1892			5400	00
	11678	53	11678	53

Anlage II.

Bericht des Obmanns der Commission für die Flora von Deutschland.

Im Auftrage der engeren Commission für die Flora von Deutschland beehre ich mich, über den Stand unserer Arbeiten folgende Mittheilungen zu machen:

Die Lücke, welche im Personalstande der erweiterten Commission durch den Tod des Geh. Med.-Raths Dr. A. KARSCH entstanden ist, ist bisher noch nicht ausgefüllt, da die zur Gewinnung eines neuen Referenten über die Flora Westfalens angeknüpften Verhandlungen bisher noch zu keinem Ergebniss geführt haben[1]).

In dem Bericht über die neuen Entdeckungen in der Flora Deutschlands im Jahre 1890 mussten theils aus Mangel an Stoff, theils aus anderen Gründen mehrere Rubriken ausfallen. Der ersterwähnte Fall wird, wie bereits ersichtlich, auch in den für 1891 zu liefernden mindestens für ein Gebiet eintreten; im Uebrigen hoffen wir den Bericht möglichst vollständig und in möglichst gedrängter Form liefern zu können.

Die Vollendung der seit Jahren auf Kosten der Gesellschaft entnommenenen, in den letzten Jahren aus Mangel an Mitteln etwas in's Stocken gerathenen Arbeiten am Repertorium stehen wieder in Aussicht, da der Unterzeichnete einen Theil der ihm von der Kgl. Preussischen Akademie der Wissenschaften in Berlin zu Vorarbeiten für eine neue Flora Deutschlands bewilligte Unterstützung auf den Abschluss dieser Arbeiten zu verwenden gedenkt.

Berlin, den 11. August 1892.

Der Obmann:
P. ASCHERSON.

---

[1]) Seitdem hat Herr Lehrer HASSE in Witten das erledigte Referat übernommen.

Nekrologe.

Leopold Just.

Von

FERDINAND COHN.

LEOPOLD JUST ist am 27. Mai 1841 in Filehne (Grossherzogthum Posen) als Sohn eines dortigen Apothekers geboren. Nachdem er bis zum 11. Jahre in dem nahen Pädagogium des Dr. BEHEIM SCHWARZBACH vorbereitenden Unterricht genossen und Ostern 1860 das Gymnasium zu Thorn mit dem Zeugniss der Reife verlassen hatte, beabsichtigte er, sich dem Bergfach zu widmen und arbeitete zwei Jahre lang in verschiedenen Bergwerken und Hütten von Oberschlesien. Da aber seine Gesundheit den Anstrengungen dieses Berufes nicht gewachsen war, gab er denselben auf und bezog Ostern 1862 die Universität Breslau, um Medicin zu studiren. Der Unterricht von GÖPPERT, GRUBE, RÖMER fesselte ihn jedoch dermassen an die Naturwissenschaften, dass er sich diesen ausschliesslich zu widmen beschloss. Der Aufenthalt in Breslau wurde während dreier Semester mit dem in Zürich vertauscht, wo JUST im Laboratorium von STÄDLER sich gute chemische Kenntnisse erwarb, gleichzeitig auch an den Vorlesungen und Uebungen von HEER, CRAMER, ESCHER VON DER LINTH Theil nahm. Als JUST Michaeli 1866 nach Breslau zurückkehrte, war mir eben durch Ueberlassung der bisher vom Mineralogischen Cabinet eingenommenen Räumlichkeiten die Möglichkeit gegeben worden, das erste pflanzenphysiologische Institut am 20. November 1866 mit 2 Praktikanten zu eröffnen. JUST war der eine von diesen; sein lebendiger Eifer und seine vielseitigen praktischen Kenntnisse haben mir bei der Einrichtung des Instituts wesentliche Dienste geleistet. Die Unterstützung des Landwirthschaftlichen Ministeriums, welches das Inslebentreten des seit Jahren von mir erstrebten Instituts durch Bewilligung von 400 Thalern zur ersten Einrichtung ermöglicht hatte, legte demselben die Pflicht auf, mit den landwirthschaftlichen Kreisen Schlesiens Fühlung zu behalten; in den Jahren 1869/70 wurden auf Veranlassung des Schlesischen landwirthschaftlichen Centralvereins Studien über Keimung landwirthschaftlicher Sämereien angestellt, an denen JUST sich betheiligte und welche zur Errichtung einer Samencontrollstation im Institut und seit 1887 zur Gründung einer selbstständigen agriculturbotanischen und Samencontrollstation geführt haben.

Die im Breslauer pflanzenphysiologischen Institut empfangenen Anregungen sind für JUST's ganze Laufbahn bestimmend gewesen. Hier bearbeitete er seine Dissertation „Keimung und erste Entwicklung von *Secale cereale* unter dem Einfluss des Lichts“, auf Grund deren er am 12. Februar 1870 von der Breslauer philosophischen Facultät zum Doctor promovirt wurde; die anatomischen und chemischen Veränderungen der Roggenkeimlinge sind hier vergleichend an im Lichte und im Dunkel gezogenen Pflanzen, vom ersten bis zum elften Tage beschrieben.

Noch im nämlichen Jahre erhielt JUST einen Ruf an die Grossherzogliche polytechnische Schule in Karlsruhe als Hilfslehrer für Agriculturchemie und physiologische Botanik. Hier fand JUST den Boden, um nicht bloss sein Wissen, sondern auch seine seltenen Charaktereigenschaften zur Geltung zu bringen. Als JUST nach Karlsruhe kam, war an der polytechnischen Schule für Zoologie und Botanik nur eine einzige, gemeinsame Lehrstelle vorhanden, die von SEUBERT bekleidet wurde. Im Jahre 1873 wurde die Theilung vorgenommen; JUST erhielt die Vertretung der Botanik, zuerst als Privatdocent; ein Jahr später wurde er zum ausserordentlichen, 1877 zum ordentlichen Professor der Botanik an der inzwischen zur technischen Hochschule erhobenen Anstalt ernannt.

Bei der Theilung der SEUBERT'schen Stelle war der Botanik ein nicht entfernt ausreichender Antheil an den ohnehin sehr beschränkten Geld- und Lehrmitteln zugefallen. JUST stellte sich die Aufgabe, an der Karlsruher Hochschule ein botanisches Institut zu gründen, welches den Forderungen der reinen, wie der angewandten Botanik nach allen Richtungen hin gewachsen sein sollte. Obwohl die Collegen JUST's Ideen nach Kräften unterstützten, die Regierung denselben bereitwillig entgegen kam, und der Grossherzog persönlich ihnen thatkräftige Förderung angedeihen liess, so bedurfte es doch der zielbewussten Energie, der unermüdlichen Ausdauer und des praktischen Geschicks, wie sie JUST in hohem Grade besass, um die aussergewöhnlichen Schwierigkeiten zu überwinden. Die Anfänge des Instituts waren bescheiden, kaum ausreichend für die Abhaltung mikroskopischer Curse, die aber unter den Studirenden so zahlreiche Theilnahme fanden, dass schon 1876 ein Assistent angestellt werden musste.

Die nächste Aufgabe war die Gründung eines botanischen Gartens; 1880 konnten die ersten Einrichtungen mit geringen Mitteln getroffen werden; doch flossen diese in Folge von JUST's unablässigen Bemühungen bald reichlicher, so dass der Garten jetzt sich den meisten Universitätsgärten an die Seite stellen kann und einen eigenen Assistenten beschäftigt. Inzwischen waren auch die Sammlungen des Instituts dermassen gewachsen, dass sie den Grundstock eines botanischen Museums bildeten. JUST konnte noch die Vollendung eines grossen Neubaus im botanischen Garten durchsetzen, den der Grossherzog aus seinen Privatmitteln aufführen liess und der ausser dem Museum und den Laboratorien auch den botanischen Hörsaal enthält.

Bei seiner Doctorpromotion hatte JUST die These vertheidigt: „Die Entwicklung der Landwirthschaft hat sich bisher zu einseitig an die Chemie geknüpft, sie muss sich in gleicher Weise auch auf die Botanik, zumal auf die physiologische stützen.“ JUST betrachtete es als seine Lebensaufgabe, für diesen Satz durch die That einzutreten, indem er sein botanisches Institut nicht bloss für die wissenschaftliche Lehre und Forschung bestimmte, sondern dasselbe auch in den Dienst der Landwirthschaft stellte. Bald nach seiner Uebersiedlung nach Karlsruhe hatte JUST die landwirthschaftliche Samenprüfungsanstalt begründet, welche von der Centralstelle der landwirthschaftlichen Vereine des Grossherzogthums Baden unterhalten wurde; die Geschäfte derselben erreichten rasch solchen Umfang, dass sie die Anstellung eines besondern Assistenten erforderlich machten. 1885 wurde die Samenprüfungsanstalt mit erweiterten Aufgaben vom Staate übernommen, unter der Bezeichnung einer landwirthschaftlich-botanischen Versuchsanstalt; mit chemischem und pflanzenphysiologischem Laboratorium und mit einem Versuchsfelde ausgestattet, beschäftigt sie jetzt vollauf 4 Assistenten und hat durch die von ihr ausgeführten Untersuchungen, insbesondere über Krankheiten und Schädigungen der Culturpflanzen, sowie durch Einführung neuer, technisch werthvoller Gewächse (z. B. der jetzt in Baden fabrikmässig verarbeiteten Oelrose vom Balkan) dem Acker- und Weinbau, sowie der Forstcultur des Landes anerkanntermassen werthvolle Dienste geleistet.

In den letzten Jahren hatte sich JUST bezonders mit der wissenschaftlichen Naturgeschichte der Tabakspflanze beschäftigt, die nach der Ansicht der Praktiker sich überall im Zustande der Degeneration befinden soll; als wissenschaftlicher Leiter des Mannheimer Tabakvereins hatte er im Karlsruher botanischen Garten erfolgreiche Anbauversuche zur Erprobung der für Süddeutschland geeignetsten Varietäten veranlasst, deren Ergebnisse bei der grossen Ausstellung der 1890 in Strassburg tagenden Deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft allgemeines Interesse erregten; in Folge dessen wurde das JUST'sche Institut von den zunächst betheiligten Regierungen von Baden, Bayern (Pfalz) und

Elsass-Lothringen zum Mittelpunkt der auf Verbesserung der Tabakcultur gerichteten Arbeiten bestimmt.

Eine neue Aufgabe erwuchs dem Institut, als vor einigen Jahren an der technischen Hochschule eine Prüfungsanstalt für Lebensmittel errichtet wurde; mit ihr verbunden wurde 1889 eine bacteriologische Station unter JUST's Leitung, für die als Assistent Dr. MIGULA berufen wurde. JUST betrachtete die Anstellung seiner Assistenten, von denen er zuletzt 8 an den verschiedenen Abtheilungen seines Instituts beschäftigte, und die er in alter Anhänglichkeit gern aus den Praktikanten des Breslauer Instituts wählte, nicht bloss als die Vorbedingung für eine erfolgreiche Erfüllung ihrer wissenschaftlichen und praktischen Aufgaben, sondern auch als eine Schule für junge Naturforscher, denen er die Mittel zur Ausbildung in wissenschaftlicher Forschung und akademischem Unterricht gewährte; es wurden deshalb den Assistenten besondere Lehraufträge ertheilt und ihre Habilitation an der Hochschule veranlasst.

Eine so vielseitige schöpferische und organisatorische Thätigkeit beeinträchtigte keineswegs JUST's persönliches Wirken als akademischer Lehrer, dessen Pflichten er sehr ernst nahm; er verstand es, seine Vorlesungen durch geistvolles Anknüpfen der speciellen Thatsachen an die allgemeinen Fragen der Naturwissenschaft und Volkswirthschaft besonders anziehend zu machen und sich die Theilnahme und Liebe seiner Schüler in seltenem Grade zu erwerben. Diese äusserte sich besonders bei Gelegenheit eines Fackelzugs, der JUST nach der Verwaltung des Directorats der technischen Hochschule 1886/87 von den Studirenden gebracht wurde; von der Regierung wurde JUST damals durch Ernennung zum Hofrath ausgezeichnet.

Musste die amtliche Thätigkeit, zu der noch eine grosse Anzahl freiwilliger Ehrenämter hinzutrat, JUST's Arbeitskraft in vollstem Maasse in Anspruch nehmen, so ist es begreiflich, dass für litterarische Production ihm nur wenig Musse übrig blieb. Die Zahl der von ihm veröffentlichten Arbeiten ist nicht gross. An seine Inauguraldissertation schliesst sich eine Untersuchung über „Die Keimung von *Triticum vulgare,* ein Beitrag zur Lehre von der Stoffwanderung in den Pflanzen" (Annalen der Oenologie, Bd. III, Hft. 4). Die von WOLLNY herausgegebenen „Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik" enthalten in Bd. V Hft. 1/2 eine Arbeit von JUST „Ueber die Möglichkeit, die unter gewöhnlichen Verhältnissen durch grüne belaubte Pflanzen verarbeitete Kohlensäure durch Kohlenoxydgas zu ersetzen"; JUST's Versuche ergaben ein negatives Resultat, da CO auf die Versuchspflanzen als Gift wirkte.

1882 veröffentlichte JUST in der Botanischen Zeitung eine Arbeit „Ueber Phyllosiphon Arisari", in welcher die Angehörigkeit dieses grünen Blattparasiten zu den Siphophyceen sichergestellt wurde. Die von NOBBE herausgegebenen „Landwirthschaftlichen Versuchsstationen“ (Bd. XXXVI, 1889) bringen Aufsätze von JUST und HEINE (Ueber Vegetationsschäden durch saure Gase; über glasige und mehlige Gerste); andere Arbeiten von JUST und seinen Assistenten sind in den Berichten der Karlsruher pflanzenphysiologischen und agriculturbotanischen Versuchsanstalt veröffentlicht.

Aber auch auf rein wissenschaftlichem Gebiet brachte JUST seine hervorragende organisatorische Begabung zur Geltung, als er im Jahre 1874 den „Botanischen Jahresbericht“ gründete. In dem bis in’s Einzelne durchgearbeiteten Plane zeigte JUST ein so klares, sachverständiges Urtheil, in der Wahl der Mitarbeiter so glücklichen Tact, in der Führung der Redaction solche Energie und Ausdauer, dass der JUST’sche Jahresbericht von seinem Beginn an als ein unentbehrliches Hilfsmittel für alle Arbeiten auf dem Gebiete der reinen, wie der angewandten Botanik anerkannt wurde. Als im Jahre 1885 JUST die Redaction niederlegte, beschlossen die neuen Herausgeber, dass der Botanische Jahresbericht auch in Zukunft den Namen des Mannes tragen solle, der denselben gegründet und zu einem „Standardwork“ von internationaler Bedeutung erhoben hatte.

In den Jahren 1881—86 führte JUST gleichzeitig auch die Redaction der Botanischen Zeitung gemeinsam mit DE BARY.

JUST’s Gesundheit war von Jugend an eine schwankende gewesen und hatte selbst während der Universitätszeit mehrfache Unterbrechung der Studien veranlasst. Den Winter 1882/83 hatte JUST zu seiner Wiederherstellung in Italien, hauptsächlich auf Capri zugebracht. Es hatte sich ein Herzleiden ausgebildet, durch das sich jedoch JUST in der gewissenhaften Erfüllung seiner amtlichen und ausseramtlichen Pflichten nicht zurückhalten liess.

Am 24. Juni 1891 stürzte JUST auf der Strasse bewusstlos zusammen; indessen erholte er sich wieder, und die Folgen des Falles schienen durch einen Aufenthalt in Baden-Baden glücklich überwunden; doch am 30. August traf ihn daselbst ein rasch zum Tode führender Gehirnschlag und raffte ihn unerwartet hinweg aus der Mitte seiner Schöpfungen, mit deren weiterem Ausbau er sich bis zur letzten Stunde rastlos beschäftigte, aus der Mitte eines glücklichen Familienkreises, für den er in Karlsruhe ein schönes, künstlerisch ausgeschmücktes Heim sich erbaut hatte.

Die Beerdigung fand am 4. September in Karlsruhe statt. Geheimrath Professor C. ENGLER hielt am Grabe eine warm empfundene, tief ergreifende Trauerrede.

Hermann Hoffmann.

Von

EGON IHNE und J. SCHROETER.

HERMANN HOFFMANN wurde am 22. April 1819 in Rödelheim bei Frankfurt a. M. geboren, wo sein Vater ein Knabeninstitut besass. Im Alter von 9 Jahren kam er nach Giessen, machte hier das Gymnasium durch und wurde 1837 studiosus medicinae. Nachdem er hier und in Berlin (1839) seine Studien beendet hatte, wurde er nach zurückgelegter ärztlicher Prüfung am 6. April 1841 zum Doctor promovirt. Nach verschiedenen Reisen liess er sich 1842 als praktischer Arzt in Giessen nieder, gab diesen Beruf jedoch bald auf und habilitirte sich im November 1842 als Privatdocent der Medicin, indem er namentlich in physiologischer und pathologischer Chemie arbeitete. Doch nach kurzer Zeit wandte er sich in Forschung und Vorlesung der Botanik zu, einer Wissenschaft, mit der er sich schon seit seiner Gymnasialzeit fortdauernd beschäftigt hatte. Am 8. November 1848 wurde er ausserordentlicher Professor und am 1. Juli 1853 ordentlicher Professor der Botanik, nachdem ihn sein Vorgänger ALEXANDER BRAUN, der den Lehrstuhl ein Jahr lang innegehabt hatte, als geeignetsten Nachfolger empfohlen hatte. Diese Stellung bekleidete er über 38 Jahre, bis zu seinem nach kurzem Krankenlager erfolgten Tode am 26. October 1891.

HOFFMANN war ausgezeichnet als Mensch, Lehrer und Forscher. Ihn zierten umfassendes, gründliches Wissen, regster Fleiss und unermüdliche Arbeitskraft, Frische und Klarheit des Vortrags, Einfachheit des Wesens, Liebenswürdigkeit und Geist im Umgange, Lauterkeit der Gesinnung und Entschiedenheit in der Kundgabe seiner Meinung. Indem ich auf meinen ausführlichen Nekrolog im 29. Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Giessen verweise, halte ich es an dieser Stelle nur für meine Aufgabe, auf die wissenschaftliche Thätigkeit HOFFMANN's einzugehen.

Diese bewegt sich namentlich auf drei Gebieten. Einmal war HOFFMANN Pilzforscher, ferner lieferte er experimentelle Untersuchungen über die Variation der Pflanzen, endlich gehören viele Arbeiten der Pflanzengeographie und Pflanzenklimatologie, insbesondere der Phänologie an. Ein chronologisch geordnetes Verzeichniss seiner zahlreichen Arbeiten von 1842—1891, meist Einzeluntersuchungen, findet sich in dem eben erwähnten 29. Bericht der Oberhessischen Gesellschaft.

1. Mykologische Thätigkeit Hoffmanns.

Die rein systematische Pilzkunde war zu der Zeit, als HOFFMANN seine Arbeiten begann, Anfang der fünfziger Jahre, zu einem gewissen Abschluss gelangt. Besonders durch die unermüdliche Thätigkeit von ELIAS FRIES und dessen ausserordentlich sicheren systematischen Blick und Tact war sie soweit ausgebaut worden, wie es durch Betrachtung der äusseren Formen und Würdigung der leichter erkennbaren Sporenverhältnisse nur irgend möglich war. Eine Aufgabe der neuen Zeit war es, die feineren Gewebsverhältnisse der Pilze zu studiren und damit die Systematik auf eine festere wissenschaftliche Grundlage zu stellen. Dieser widmete sich HOFFMANN mit grösstem Eifer; man kann sagen, dass seine mykologischen Hauptarbeiten in dieses Gebiet fallen. Nicht allein in der Schilderung der anatomischen Verhältnisse, sondern besonders in der histologischen Untersuchung desselben Pilzes in den verschiedenen Alterszuständen, also in der Ergründung der histologischen Entwicklungszustände sah er sein Ziel. Diesen Weg schlug er schon bei einer seiner früheren Arbeiten: Die Pollinarien und Spermatien von Agaricus (Botan. Zeitung 1856) ein, noch entschiedener kam er zum Ausdruck in der grösseren Arbeit: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Agaricinen (Botan. Zeitung 1860) und in seinen „Icones analyticae Fungorum“. Abbildungen und Beschreibungen von Pilzen mit besonderer Berücksichtigung der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Giessen, RICKER. Heft I, 1862, II 1862, III 1863, IV 1865. In den „Beiträgen“ werden die feineren Structurverhältnisse und die Entwicklungsgeschichte von 15 Agaricineen aus den verschiedenen von FRIES begründeten Abtheilungen mitgetheilt; dazu kommen in den „Icones“ noch die Analysen von weiteren 26 Arten. Durch dieses reiche und genau untersuchte Material kam HOFFMANN zu dem Ergebniss, dass die von FRIES auf den Habitus gegründete Eintheilung der Agaricineen (im weiteren Sinne) durch wesentliche Structurverschiedenheiten und entwicklungsgeschichtliche Momente scharf zu begründen ist, was früher häufig bezweifelt wurde. Dabei wurde besonders auf die für einzelne Gruppen und Gattungen charakteristische Gestalt der Cystiden (Pollinarien), der verschiedenen Beschaffenheit der Hyphen, Verhältnisse, welche erst in neuerer Zeit wieder Beachtung gefunden haben, Rücksicht genommen. Aber nicht bloss specielle Structurverhältnisse, sondern auch solche von allgemeinerer Bedeutung verdanken wir diesen Untersuchungen; so z. B. die Bekanntschaft der so vielfach bei Hymenomyceten vorkommenden Schnallenzellen, des Gallertgewebes u. a.

In den gross angelegten Icones Fungorum ist der betrachtete Pilz in natürlicher Grösse farbig dargestellt, umgeben von den Einzelheiten.

Von den 24 Tafeln enthalten einige mehrere Species, so dass ungefähr 60 Pilze zur Analyse gelangen; darunter sind auch andere Ordnungen vertreten als die Agaricineen. Letztere sind von FRIES bestimmt worden und unter ihnen sind viele seltenere, hier zum ersten Male abgebildete Arten. Auch einige merkwürdige Entwicklungsformen werden dargestellt, so die eigenthümliche Umdrehung des Hutes bei *Agaricus depluens*, so eine zweite Fructification auf dem Hute von *Ag. conopileus*. *Endogene macrocarpa* wird als Conidienform von *Hymenogaster Klotzschii* angesehen; von *Sepedonium chrysospermum*, *Ascophora Pezizae*, *Sphaeria obducens* werden ebenfalls Nebenfructificationen abgebildet. Als neu werden aufgestellt *Phragmotrichum quercinum*, *Patellaria socialis* Fries, *Irpex deformis*, *Sclerotium occultum* (in den Früchten von *Potamogeton*, jetzt als eine Ustilaginee: *Doassansia* o. Cornu erkannt). — Als Spätfrucht in dieser Richtung erschien 1873 eine genaue Analyse jüngerer und älterer Fruchtkörper von *Geaster coliformis*: Ueber *Geaster coliformis* (Botan. Zeitung 1873). Leider konnten die jüngsten Zustände des Pilzes noch nicht aufgefunden werden, so dass Sporenanheftung und Entstehung der Sporen und des Capillitiums, sowie die erste Anlage der Fruchtkörper noch unbestimmt geblieben sind.

Ueber die Keimung von Pilzsporen waren bis 1859 noch keine umfassenden Untersuchungen angestellt worden, es lagen nur vereinzelte, mehr gelegentlich gemachte Angaben darüber vor, die freilich, wie viele schon damals bekannte Mittheilungen von R. TULASNE über Keimung bei Ustilagineen und Uredineen, die Wichtigkeit der Beobachtungen darüber gezeigt hatten. HOFFMANN stellte sich solche Beobachtungen als selbstständige Aufgabe und theilte seine Ergebnisse in zwei grösseren Arbeiten mit: Ueber Pilzkeimungen (Botan. Zeitung 1859), Untersuchungen über die Keimung der Pilzsporen (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, 2. Bd. 1860). In denselben finden wir sehr sorgfältige Mittheilungen über den Bau der einzelnen Sporen und die Vorgänge bei der Keimung, die Beschaffenheit der Keimschläuche von etwa 90 Pilzen aus den verschiedensten Klassen. Es finden sich dabei sehr viele interessante Einzelheiten, und es ist den Darstellungen sicher Glauben beizumessen auch da, wo sie anderen als bewährt erachteten zu widersprechen schienen. Zu erwähnen ist, dass die Sporenkeimung bei mehr als 30 Hymenomyceten (darunter z. B. *Psalliota campestris*, *Hydnum auriscalpium*, mehrere Polyporeen) 4 Gasteromyceten (*Lycoperdon*, *Bovista*, *Cyathus striatus*), 6 Discomyceten, 15 Uredineen, (zumeist Uredosporen), 5 Ustilagineen, 3 Sphaeriaceen, 2 Tremellaceen dargestellt ist. Die Abbildung der Keimung von *Puccinia graminis* und *Phragmidium incrassatum* stimmt nicht ganz mit der typischen Art, wie sie TULASNE schon dargestellt hatte, wir erkennen darin aber abnorme Keimungsformen wieder, wie sie bei genauer Beobachtung nicht selten gefunden werden. Bei *Cystopus candidus* beobachtete er Schlauchkeimung als seltene Erscheinung (unter 100 Fehlversuchen zwei bis drei Mal), eine öfter angezweifelte Beobachtung, die aber vielleicht dahin zu deuten ist, dass *Cystopus candidus*, ebenso wie *C. Portulacae*, zweierlei verschiedene Sporen besitzt. Die damals ganz neuen Beobachtungen DE BARY's über die Schwärmerkeimung der Myxomyceten bestätigte er durch Beobachtung an zahlreichen Fällen, nur ein als Myxomycet angesehener Pilz, *Licea sulfurea*, keimte regelmässig mit fädigem Keimschlauche; HOFFMANN konnte später selbst feststellen, dass dieser Pilz ein Ascomycet, *Anixia truncigena* sei (Icones, Taf. 17).

In einem allgemeinen Theile dieser Arbeiten werden auch die Bedingungen der Keimung, das Verhalten zur Temperatur (Tödtungstemperatur verschiedener Sporen unter verschiedenen Bedingungen u. s. w.), zu verschiedenen Giften, ihre Uebertragbarkeit auf Pflanzen u. s. w. eingehend beachtet, Untersuchungen, die für die Würdigung der pilzparasitischen Krankheiten von grosser Wichtigkeit waren.

Das biologische Gebiet bereicherten noch weitere Arbeiten HOFFMANN's, so seine erste mykologische Arbeit: Ueber contractile Gebilde bei Blätterschwämmen (Botan. Zeitung 1853). Er fand eigenthümliche contractile Fäden an dem Ringe von *Amanita muscaria*, am zahlreichsten am Uebergang zwischen Ring und Stiel. Sie zeigen lebhafte Bewegung, welche Aehnlichkeit mit der Cilie eines Schneckenfühlers hat, sie reagiren auf Reize; die Bewegungen werden durch Betupfen der Fäden mit dem Safte des Strunkes aufgehoben. HOFFMANN hielt die Substanz der Fäden für Sarkode im Sinne DUJARDIN's, kam aber später durch mikrochemische Untersuchung zu der Ansicht, dass sie mit Myelin verwandt sei: Ueber Myelin (VIRCHOW's Archiv f. pathol. Anat. u. Physiol. 1863). Auch bei *Hygrophorus eburneus* fand er ähnliche Fäden.

Die Frage über die Befruchtung der Pilze war durch die TULASNE'schen Arbeiten frisch angeregt worden. Allgemein wurden die kleinen, nicht keimenden, meist in eignen Behältern abgeschnürten Gebilde, welche namentlich die Früchte der Ascomyceten und Uredineen begleiten, als Spermatien angesehen. HOFFMANN zog diese Verhältnisse auch für die Agaricineen in Betracht. Die Pollinarien und Spermatien von Agaricus (Botan. Zeitung 1856), Spermatien bei einem Fadenpilze (Botan. Zeitung 1854). Die früher sehr verbreitete Ansicht, dass die Cystiden der Blätterpilze (damals als Pollinarien bezeichnet) bei dem Fortpflanzungsacte eine Rolle spielen, widerlegt er durch seine Untersuchungen; er erklärt sie nur für eine besondere Art von Hymenialzellen, schwankend zwischen den normalen Basidien (zu denen einige der von ihm beobachteten Formen Uebergänge zeigten) und den Haaren; ganz ähnliche Zellen kommen auch auf dem Strunke und der Oberfläche des jungen Hutes vor. Spermatien glaubte er dagegen bei einem *Agaricus* gefunden zu haben, nach späterer Bestimmung *Ag.*

vulgaris. An dem zwischen Fichtennadeln üppig wuchernden Mycel dieses Pilzes beobachtete er den Zerfall vieler Aeste in äusserst kleine cylindrische Zellen, die durch ihren Proteïnreichthum, ihre Molekularbewegung und die Keimfähigkeit mit den TULASNE'schen Spermatien übereinstimmten. HOFFMANN hält es für ungewiss, ob sie zur Befruchtung dienen; dass sie zur ersten Keimung nicht nöthig sind, hat er selbst beobachtet. — In dieser Mittheilung liegt offenbar der erste bekannt gewordene Fall, der erst seit 1875 wieder als neue Entdeckung mitgetheilten Beobachtung der Conidien der Hymenomyceten vor, welche ja von REESS und Anderen ebenfalls als Spermatien angesehen und erst von BREFELD richtig gedeutet und als häufige Erscheinung erkannt wurden.

Unter den biologischen Beobachtungen ist noch die kurze Mittheilung HOFFMANN's über die Messungen, die er an einem Exemplar von *Bovista gigantea* anstellte, zu nennen: Notiz über *Bovista gigantea* (Flora 1875). Der Pilz wurde in einem Garten in Giessen bemerkt, als er einen Durchmesser von 30 cm hatte, er vergrösserte sich in den nächsten sechs folgenden Tagen bis zu einem Durchmesser von 62 cm. Durch Mittheilung des täglichen Zuwachses glaubt HOFFMANN den vielverbreiteten Ansichten über das fabelhaft schnelle Wachsthum dieses Pilzes entgegentreten zu können.

Auf floristischem Gebiete betheiligte sich HOFFMANN durch Mittheilungen über die Pilze der Mittelrheingegend, namentlich der Umgegend von Giessen und Darmstadt: Sylloge der Pilze aus der Mittelrheingegend, insbesondere dem Grossherzogthum Hessen (Botan. Zeitung 1863). Es sind darunter 24 vorher aus Deutschland noch nicht bekannte Arten, davon besonders bemerkenswerth: *Cordiceps entomorrhiza*, einmal im botanischen Garten in Giessen, *Hymenogaster Klotzschii* und *Endogene macrocarpa*, beide zusammen in Gewächshäusern ebendaselbst, *Chaetomium circinans*, *Typhula Grevillei*, *Hydnum Erinaceus* bei Laubach und Darmstadt gefunden, *Geaster coliformis* bisher nur von der Ostküste von England und von Kattwyk in Holland bekannt, 1857 bei Carlshof in der Nähe von Darmstadt entdeckt. — Interessant war auch die spätere Mittheilung des Fundes von *Torrubia cinerea* auf einem ausgebildeten Käfer, einem Carabus, im Giessener Walde, da dieser Pilz vorher nur auf Käferlarven gefunden worden war: *Torrubia cinerea* Tul. f. *brachiata* (Flora 1883); das als besondere Form f. *brachiata* aufgefasste Exemplar stellt jedenfalls einen Conidienträger dar. Hierher sind auch zu rechnen „Mykologische Vegetationsbilder und Skizzen“ (II. Bericht der Oberhess. Ges. 1865). Seine Arbeiten in dieser Hinsicht sah er mit grossem Eifer durch L. FUCKEL fortgesetzt, an dessen Bemühungen er sehr grosses Interesse hatte und über den er sich stets sehr anerkennend aussprach.

Die Frage über die Natur des Hefepilzes, seine Beziehung zur Alkoholgährung, zu anderen Pilzen bewegte am Ende der fünfziger Jahre lebhaft die Gelehrtenwelt, namentlich da die von PASTEUR mit grossem Scharfsinn vertretene vitalistische Auffassung von manchen angesehenen Chemikern eifrig bekämpft wurde. HOFFMANN trat 1860 mit Lebhaftigkeit in die Tagesfrage ein und veröffentlichte verschiedene Arbeiten in dieser Beziehung: Mykologische Studien über die Gährung (Botan. Zeitung 1860); Recherches sur la nature végétale de la levure de bière (Comptes rendus 1865); Recherches sur les qualités vitales de la levure de bière (Comptes rendus 1866); Zur Naturgeschichte der Hefe (Botan. Untersuch., herausg. von KARSTEN, 1866). Er stellte sich mit Entschiedenheit auf die Seite der Vitalisten und erklärt es für erwiesen, dass die Kohlensäure-Entwicklung aus Zuckerlösung unmittelbar an die Hefezelle gebunden sei, also nicht durch eine auflösliche Substanz eingeleitet werde. Ebenso fest tritt er der Ansicht entgegen, dass die Hefe durch generatio spontanea in den gährungsfähigen Flüssigkeiten oder aus Zellen höherer Pflanzen entstehen könne. Ueber die eigentliche mykologische Natur der Hefe glaubte er durch seine Untersuchungen nach Methoden, von deren Zweckmässigkeit er jedenfalls zu fest überzeugt war, bewiesen zu haben, dass die Hefe kein einheitlicher Pilz sei, sondern dass dieselbe nicht bloss, wie schon BAIL behauptet, aus *Mucor*, sondern auch noch aus den Sporen vieler anderer Pilze, wie namentlich *Penicillium, Ustilago Carbo, Stachylidium pulchrum, Phragmidium incrassatum, Torula fructigena* gebildet werden könne. Er glaubte dies nicht nur dadurch zu beweisen, dass alle diese Sporen Gährung in Fruchtsäften und Zuckerlösungen hervorriefen, sondern dass er auch in seinen Culturapparaten aus Hefezellen *Mucor* und *Penicillium* erziehen konnte. Wenn er unter Hefebildung hefeartige Sprossung verstand, so würde seine Beobachtung ja durch dieneueren Untersuchungen z. B. über die Hefesprossungen der Ustilagineen, die Kugelhefe bei manchen *Mucor*-Arten, theilweise bestätigt erscheinen. Die Umwandlung von Hefe in *Mucor, Penicillium* u. s. w., die von *Mucor* in *Saprolegnia, Oidium lactis*, *Empusa*, die er beobachtet zu haben glaubte, beruht sicher nur auf Züchtung unreinen Materiales und unvollkommnen Methoden für die Reinzüchtung.

HOFFMANN war auch einer der ersten Botaniker, welcher das Studium der Bacterien in Angriff nahm und mit wissenschaftlicher Schärfe weiterführte. Um seine Arbeiten darüber richtig zu würdigen, muss man in Betracht ziehen, dass im Jahre 1863, aus welchem die erste Arbeit HOFFMANN's vorliegt: Neue Beobachtungen über Bacterien mit Rücksicht auf generatio spontanea (Botan. Zeitung 1863) auf diesem Gebiete vollständige Verwirrung herrschte, und dass über die Entstehung der Bacterien die wunderbarsten Ansichten verbreitet waren. Ziemlich allgemeiner Billigung erfreute sich immer noch die Annahme, dass die Bacterien in der Zersetzung unterworfenen organischen Stoffen durch generatio spontanea entständen. Diese Ansicht bekämpfte HOFFMANN auf das Entschiedenste, und dass er darin keinen leichten Stand hatte, geht schon daraus hervor, dass NÄGELI scharf für die generatio spontanea eintrat.

HOFFMANN trat namentlich für die Beweiskraft des SCHRÖDER-DUSSC'schen Versuches auf, wiederholte ihn vielfach unter verschiedenen Abänderungen und widerlegte die Einwendungen gegen seine Giltigkeit. Er deckte auch eine Haupttäuschungsquelle bei vielen Versuchen auf, die darin bestand, dass Bacterien in alkalischen Lösungen sehr lange ihre Lebensfähigkeit erhalten und in solchen sogar die Siedehitze eine halbe Stunde lang ertragen, während sie in sauren Flüssigkeiten sofort getödtet werden. Als eine andere Fehlerquelle fand er den Umstand, dass bei Erhitzen die Bacterien oft einer Wärmestarre verfallen, in welcher sie unbewegt bleiben und für todt gehalten werden, während sie sich später wieder erholen können.

In einer zweiten Arbeit: Ueber Bacterien (Botan. Zeitung 1869) sind ebenfalls viele bemerkenswerthe Beobachtungen, besonders solche allgemeiner Natur mitgetheilt. So bewies HOFFMANN die Zellnatur der Bacterien, die er selbst früher für solide Stäbchen gehalten hatte, so brachte er über die Bewegung derselben, über den Uebergang von bewegtem Zustande in den unbewegten und umgekehrt, über die Vermehrung durch Zweitheilung, Kettenbildung etc. manches Neue. Die Bacterien als solche betrachtete er als selbstständige Gebilde, die weder aus anderen Zellen, noch aus anderen Pilzen entstehen; zu einer Unterscheidung eigener Gattungen und Arten gelangte er aber nicht und theilte sie nur in Microbacterien, Mesobacterien und Macrobacterien (Leptothrix), von denen er annahm, dass alle ineinander übergingen. Für diese Arbeit wurde ihm von der Pariser Akademie der Wissenschaften in der Sitzung vom 11. Juli 1870 die Hälfte vom Prix Demazières zuerkannt (800 Francs). Die andere Hälfte erhielt RABENHORST. — In der Geschichte der Bacterienkunde nimmt HOFFMANN eine nicht unwichtige Stelle ein, die Bekämpfung der generatio spontanea wird ihm stets zu hohem Ruhm gereichen.

Ueber die Mitwirkung der Bacterien bei epidemischen Krankheiten der Menschen sprach er sich ganz anzweifelnd aus und vertrat (noch 1885 in einem Vortrage über Hefe und Bacterien) die Ansicht, dass die Bacillen nicht von verschiedener Natur, für den gesunden Menschen unschädlich und nur gegenüber den fehlerhaft ernährten Zellen des Körpers gefährlich seien. Den specifischen Charakter dieser Krankheiten erklärte er als das Resultat der combinirten Wirkung der Bacterien und der fehlerhaften Prädisposition der chemischen Beschaffenheit des erkrankten Organismus.

Mehrfach veröffentlichte HOFFMANN auch Arbeiten über Krankheiten der Culturgewächse und der Thiere und der Menschen. Wohl die besten sind: Ueber den Flugbrand (Botan. Untersuch., hrsg. von KARSTEN, 1866), Zur Kenntniss des Maisflugbrandes (Oesterr. landw. Wochenblatt 1876), ferner sind zu nennen: Zur Behandlung der Kartoffelkrankheit und Versuche zur Verhütung der Kartoffelkrankheit (Zeitschr. f. Landw., hrsg. von STÖCKHARD, 1862 und 1863), Ueber Cystopus auf Rettig (Wiener Obst- und Gartenzeitung, 1877), Hexenbesen der Kiefer (Allgem. Forst- und Jagdzeitung 1871), Ueber Holzschwamm und Holzverderbniss (ibidem 1872), Pilze im Bienenmagen (Hedwigia 1876), Ueber Saprolegnia und Mucor (Botan. Zeitung 1867), Ueber den Favuspilz (ibidem 1867); die beiden letzten Untersuchungen leiden unter den Unvollkommenheiten der Methode der Reinzüchtung.

Grossen Dank müssen wir HOFFMANN noch wissen für seine Zusammenstellungen der mykologischen Litteratur. Dahin gehören der Index mycologicus (Beilage zur Botan. Zeitung 1860) und dessen vermehrte Ausgabe, der Index fungorum (Leipzig, 1863). Zur Fertigstellung dieser Arbeit hatte er zahlreiche Bibliotheken und Sammlungen, namentlich auch die Pariser, durchforscht; es werden in ihnen nicht nur Namen und Synonymen, sondern auch für jeden Pilz sämmtliche Arbeiten aufgeführt, in denen Abbildungen oder Untersuchungen über ihn enthalten sind, und gerade dadurch werden sie auch in unserer Zeit trotz der uns jetzt zu Gebote stehenden zusammenfassenden mykologisch-systematischen Werke, wie SACCARDO, Symbolae myc., noch nicht entbehrlich. — Vom Jahre 1862—1872 berichtete HOFFMANN fortlaufend über die neuerschienenen mykologischen Arbeiten: Mykologische Berichte (No. 1—14 in Botan. Zeitung 1862—1869; No. 15—17 selbstständig erschienen in Giessen, 1870—1872). Diese Berichte sind mit grösster Objectivität, Vollständigkeit und guter, aber wohlmeinender Kritik geschrieben. Wer es weiss, wieviel Sachkenntniss und Sorgfalt zu Berichten über ein grosses Gebiet gehört, um gerade das Wichtige und Neue in knapper Fassung mitzutheilen, wird diese Leistung richtig zu würdigen wissen. Ihr verdanken wir es, dass wir uns über die Leistungen in einer Zeit, wo die Mykologie einen schnellen und umfassenden Aufschwung nahm, immer leicht und sicher orientiren können.

Die wichtigen mykologischen Arbeiten HOFFMANN's fallen in die Zeit von Anfang der fünfziger bis zur Mitte der siebziger Jahre, später veröffentlichte er nur einzelne kleinere Mittheilungen. Er sah, dass das Gebiet der Pilzkunde sich so erweiterte, dass es von einem Einzelnen nicht mehr vollkommen beherrscht werden konnte. Hier trat ein, was er schon früher einmal ausgesprochen hatte: Ich finde, dass die Wissenschaft wie der Horizont ist: je weiter man vorgeht, desto mehr sieht man die Endlosigkeit, man lernt sich endlich beschränken, man muss einem Anderen überlassen, was man nicht selbst thun will oder kann.

Nach HOFFMANN sind mehrmals Pilze benannt worden, so von FRIES: *Sphaeria* (*Massaria*) *Hoffmanni* (vielleicht *Pseudovalsa lanciformis* oder *umbonata* V.), *Panus Hoffmanni* (jetzt als Synonym zu *Lentinus rudis* gestellt) und von SACCARDO *Durella Hoffmanni* (statt *Patellaria socialis* in HOFFMANN's Icones, weil DE NOTARIS 1846 schon einen hiervon verschiedenen Pilz *Patellaria socialis* benannt hatte).

II. Arbeiten über die Variation der Pflanzen.

Wichtigste Schriften: Ein Versuch zur Bestimmung des Werthes von Species und Varietät (Botan. Zeitung 1862), Untersuchungen zur Bestimmung des Werthes von Species und Varietät (Giessen bei RICKER, 1869), Zur Geschlechtsbestimmung (Botan. Zeitung 1871), Ueber Variation, Ergebnisse von 1855—1871 (Botan. Zeitung 1872), Culturversuche (Botan. Zeitung 1875—1879), Zur Speciesfrage (Naturk. Verh. holland. Maatsch. Wetensch. Harlem, II, 1875), Ueber Accomodation (Rectoratsrede in Giessen, 1876), Untersuchungen über Variation. Rückblick auf meine Culturversuche bezüglich Species und Varietät von 1855--1876. (16. Bericht Oberhess. Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde in Giessen 1877), Rückblick auf meine Culturversuche über Variation von 1855—1880 (Botan. Zeitung 1881), Culturversuche (Botan. Zeitung 1881—1884, 1887), Ueber Sexualität (Botan. Zeitung 1885), Ueber Vererbung erworbener Eigenschaften (Biolog. Centralblatt 1888).

HOFFMANN begann seine Versuche 1855 mit den Gartenbohnen *Phaseolus vulgaris* und *multiflorus*, um den Umfang der Speciesvariation und die Entstehung neuer Species durch Fixirung etwa auftretender Varietäten zu untersuchen. Durch DARWIN's Origin of species 1859 traten diese Fragen bald in den Vordergrund wissenschaftlichen Interesses. HOFFMANN dehnte seine Versuche auf immer mehr Pflanzen und nach immer mehr Richtungen aus und lieferte so werthvolle kritische Beiträge zur Descendenztheorie. Anfangs schienen seine Versuche nicht für die Richtigkeit dieser Lehre zu sprechen (vgl. die Schrift von 1869), weiterhin aber kam er zu anderen Resultaten. Er ist ganz entschieden zu den Anhängern DARWIN's zu zählen und zwar zu denen, die streng auseinander halten, was thatsächlich festgestellt ist, und was Hypothese bleibt. Seine zahlreichen Culturversuche, die einen Aufwand von Zeit und Arbeit, Sorgfalt und Geduld erforderten, der geradezu erstaunlich zu nennen ist, haben die Kenntniss von der Art der Variation, von ihrem Umfange, von ihrer Richtung und von ihrer Ursache wesentlich bereichert, sowohl durch die positiven als auch durch die negativen Ergebnisse. Es würde meine Aufgabe bedeutend überschreiten, wenn ich eine auch nur oberflächliche Uebersicht über die vielen interessanten und wichtigen Resultate hier geben wollte; das ist Sache eines Berufeneren und einer besonderen Arbeit. Ich kann hier nur einiges hervorheben. Es gelang HOFFMANN, manche Species in andere überzuführen (*Lactuca virosa* — *Scariola*, *Papaver setigerum* — *somniferum*, *Raphanus Raphanistrum* — *sativus* etc.), während andere diesem Versuch mit Erfolg widerstanden (*Dianthus Carthusianorum* — *Seguierii*, *Lactuca Scariola* — *sativa*, *Phaseolus vulgaris* — *multiflorus* etc.). Manche als Varietäten geltende Formen oder nachweisbar durch Variation entstandene Varietäten erwiesen sich als dauernd fixirbar und constant, andere schlugen sofort zurück. So kam ihm „im Laufe der Untersuchungen allmählich der Speciesbegriff abhanden. Es giebt kein einziges durchgreifendes Merkmal dafür, keine scharfe Grenze. Ich erkenne jetzt (1881) nur noch Typen an, Form-Knotenpunkte im Flusse der Gestaltung, welche mehr oder weniger schwanken (variiren).“ Der Umfang und die Grenze der Variation stellten sich als sehr weit heraus, sie „sind a priori nicht zu bestimmen, sie müssen eben erlebt werden, und die Ueberraschungen nehmen kein Ende. Allgemeine Grundsätze lassen sich aber, wenigstens derzeit, nicht aufstellen.“ — Der Erforschung der Ursachen der Variation hat HOFFMANN tausende von Versuchen gewidmet und wohl genauer und gründlicher als irgend jemand den Einfluss äusserer Agentien auf die Pflanzengestaltung untersucht. Mit besonderer Sorgfalt studirte er den Einfluss der Bodennahrung und kam zu dem Ergebniss, dass die chemische Beschaffenheit ganz wirkungslos für die Hervorbringung von Varietäten ist. Insbesondere macht kochsalzreicher Boden die Blätter nicht succulenter (*Plantago maritima*, *Taraxum officinale salinum* etc.), wie es für Salinenpflanzen vielfach angenommen wurde; Zink ist ohne Einfluss (*Viola tricolor-lutea*); Kalk bringt keine (oft vermuthete) Farbänderung der Blüthen gewisser Pflanzen hervor (*Gypsophila repens* etc.); nur die künstliche Blaufärbung der Hortensia auf Anwendung besonderer chemischer Zusätze zum Boden bildet die einzige Ausnahme. Tiefer greifende Wirkung zeigte sich dagegen bei Dichtsaat, also bei Herabsetzung der Nahrung überhaupt. Sie äusserte in manchen Fällen Einfluss auf qualitative, morphologische Aenderung der Blüthen, z. B. Verminderung oder Schwund der Staubgefässe und Carpelle, Kleistogamie und namentlich Füllung. Ferner erwies sich die Dichtsaat bestimmend auf das Geschlecht gewisser Pflanzen (*Lychnis diurna*, *vespertina*, *Mercurialis annua*, *Rumex Acetosella*, *Spinacia oleracea*), indem bei ihr mehr Männchen erzeugt wurden als bei lockerem Stande derselben Pflanzen (vgl. Ueber Sexualität, 1885). Als Hauptresultat über die Ursachen der Variation, namentlich der tiefergehenden, qualitativen, morphologischen, ergab sich, dass sie vorwiegend innere, uns unbekannte sind; das Verhältniss der qualitativen, morphologischen Variation zu den umgebenden, äusseren Bedingungen ist sehr häufig das der Accomodation, nicht das von Wirkung und Ursache. — Auch der Kreuzung, deren hohe Wichtigkeit HOFFMANN durchaus anerkennt, kommt nach ihm weniger Einfluss zu, als manche anderen Autoren annehmen; jedenfalls kann man viele Variationen nicht durch sie erklären, denn er hat zahlreiche Fälle von Variationen beobachtet, wo jede Hybridation ausgeschlossen war (vgl. Rückblick, 1881, p. 11). — Sehr beachtenswerth sind die Culturversuche mit Rücksicht auf die Vererbung, die oft überzeugend auftrat; allgemeine Regeln für die Vererbungsfähigkeit liessen sich aber auch hier nicht aufstellen.

Gegen manche Versuche wird der Einwand gemacht, dass HOFFMANN den Einfluss einer möglichen Kreuzung nicht genügend berücksichtigt habe. Selbst wenn dem so wäre, und wenn daher auch vielleicht manches Resultat etwas anders gedeutet werden kann, so behalten die vielen Thatsachen, die er festgestellt hat, bleibenden Werth, und niemand wird seiner unermüdlichen, consequenten Thätigkeit höchste Anerkennung versagen.

III. Arbeiten auf dem Gebiete der Pflanzengeographie, Pflanzenklimatologie, Phänologie.

Wir verdanken ihm zusammenfassende, durch Karten veranschaulichte Angaben über die Verbreitung vieler Pflanzen in Europa: Geogr. Verbreitung der wichtigsten Waldbäume 1868 (Allgem. Forst- und Jagdzeitung, 1867, Supplement); Areale von Culturpflanzen als Freilandpflanzen 1875—1881 (Gartenflora, 1875—1879, 1881); Areale der phänologisch wichtigsten Pflanzen 1887 (Universitäts-Programm zum Geburtstag Ludwigs IV. Giessen 1887). Diese Untersuchungen haben einmal und vor allem geographisch-statistischen Werth, indem sie das Gesammtareal der betreffenden Species rasch und deutlich erkennen lassen; sodann geben sie auch, namentlich die Areale von Culturpflanzen als Freilandpflanzen, zu klimatologischen Betrachtungen mannichfaltigster Art Material und Veranlassung. — Wie sich diese Arbeiten auf ein grosses Gebiet beziehen, so beschränkt sich eine Anzahl anderer Arbeiten auf ein kleineres, auf das Mittelrheingebiet; in ihnen giebt sich wesentlich die floristische Thätigkeit HOFFMANN's kund. Die hierher gehörenden wichtigsten Schriften, für jeden Floristen des Mittelrheingebiets unentbehrliche Quellen, sind: Pflanzenwanderung und Pflanzenverbreitung, Darmstadt, JONGHAUS, 1852; Untersuchungen zur Klima- und Bodenkunde mit Rücksicht auf die Vegetation (Botan. Zeitung, Beilage 1863); Pflanzenarealstudien in den Mittelrheingegenden (12. u. 13. Ber. Oberhess. Gesellsch. Giessen, 1867 und 1869); Nachträge zur Flora des Mittelrheingebiets (18.—26. Ber. Oberhess. Gesellsch. (ausser 24. Ber.) 1879—1889). HOFFMANN veröffentlicht in der letzten Arbeit, die gewissermassen die früheren abschliesst und erweitert, für ungefähr 700 Gefässpflanzen des Gebiets vollständige Standortsübersichten, gegründet auf die gesammte floristische Litteratur und seine eignen zahlreichen Excursionen, die er in fast 40 Jahren gemacht hat und auf denen er die fremden Angaben geprüft und manchen neuen Standort entdeckt hat. Die Uebersichten werden in ebenso origineller wie praktischer Weise gegeben: bei jeder Pflanze sind den Textangaben eigenthümliche Täfelchen beigedruckt, die auf den ersten Blick erkennen lassen, wo die Pflanze fehlt und wo nicht. — HOFFMANN hat in diesen Arbeiten auch den Beweis geliefert, dass bei vielen Pflanzen, namentlich von auffallenderer Form und an freien Standorten eine relative und für wissenschaftliche Fragen und Zwecke genügende Vollständigkeit der Arealkenntniss durch fleissiges Abgehen eines selbst nicht ganz kleinen Gebietes erreicht werden kann.

Ebenso wie es HOFFMANN darauf ankam, möglichst vollständige topographische Zusammenstellungen zu liefern, ebenso war es ihm auch darum zu thun, die Areale zu erklären, ja man kann wohl behaupten, dass jene mühsamen Untersuchungen von diesem Gesichtspunkte aus unternommen worden sind. Es finden sich bei den einzelnen Species Andeutungen; zusammenhängender äussert er sich hierüber in der Einleitung zu den „Nachträgen“.

Besonderes Gewicht legt er auf die Wanderung, sowohl auf die in prähistorischer Zeit als auch die in der Jetztzeit erfolgte. Bei letzterer geht er namentlich auf den Einfluss der Vögel ein, deren Hauptzugstrassen sich in den Arealen mancher Species abspiegeln. Bei der prähistorischen Einwanderung, welche Frage er zuerst in der Schrift Pflanzenverbreitung und Pflanzenwanderung 1852 behandelt hat, in der sich auch — sonst nicht häufig angestellte — Versuche über die Schwimmfähigkeit von Samen finden, betont er die allmähliche Aenderung des Rheinwasserstandes und die dem jeweiligen Niveau entsprechende Verbreitung gewisser Species, so dass also das heutige Areal gewisser Species direct an die Diluvialzeit anknüpft.

Die Erklärung der Pflanzenstandorte durch Klima und Boden hängt eng zusammen mit der Frage, wie diese beiden Factoren die Pflanzen überhaupt beeinflussen.

Die Bodenfrage wird erörtert in: Vergleichende Studien zur Lehre von der Bodenstetigkeit (8. Ber. Oberhess. Gesellsch. Giessen, 1860); Untersuchungen zur Klima- und Bodenkunde mit Rücksicht auf die Vegetation (Botan. Zeitung, Beilage 1865) — die wichtigste Schrift HOFFMANN's in dieser Beziehung und immer zu nennen in der Litteratur über die Bodenfrage —; Ueber Kalk- und Salzpflanzen (Landw. Versuchsstat. hrsg. von NOBBE, 1870); Ueber Verunkrautung (Landw. Wochenblatt des K. K. Ackerbauminist. 1870); Culturversuche (Botan. Zeitung 1875—1880) und Culturversuche über Variation (Botan. Zeitung 1881—1884, 1887). Nachdem er in der eben genannten Arbeit von

1860 nachgewiesen hatte, dass zwei als bodenstet bekannte Pflanzen, *Prunella grandiflora* und *Dianthus Carthusianorum*, in der Umgebung von Giessen und Kissingen stets auf kalkreicheren Theilen des Areals vorkommen, die kalkärmeren aber vermeiden, dass sie also als Kalkpflanzen zu beanspruchen seien, wendet er sich in der Arbeit von 1865 der Frage zu, ob diese Bezeichnung im eigentlich chemischen Sinne zu nehmen sei, oder ob „hinter dieser chemischen Maske in der That nur eine besondere physikalische Beschaffenheit versteckt sei“. Er dehnt seine Untersuchungen noch auf 15 andere, theils bodenstete, theils bodenvage Pflanzen aus, deren genaue Standortsangaben (im Mittelrheingebiet), auch mit Rücksicht auf den Boden, einen besonderen Theil der Arbeit bilden. Er hat nun eine beträchtliche Anzahl (177) von originalen Bodenproben vom Standort der betreffenden Pflanzen chemisch-physikalisch analysirt und dann mit denselben Pflanzen auf künstlich zubereiteten Beeten (70) durch eine Reihe von Jahren (8) hindurch viele Culturversuche ausgeführt. Es ergab sich, dass nicht die chemische, sondern die physikalische Beschaffenheit des Bodens in erster Linie entscheidend ist für das locale Gedeihen der sogen. bodensteten Pflanzen. Die sogen. Kalkpflanzen sind solche, die einen warmen Boden verlangen (aber keinen grösseren Kalkgehalt als Nahrungsmittel). Dieser kann ihnen anderwärts oft ebenso gut durch ganz andere Substrate gegeben werden; *Stachys germanica* ist um Giessen streng Kalkpflanze, in der Maingegend kommt sie vor auf Quarzsand, anderwärts auf Thonschiefer und Grauwacke. Kalkfeindliche Pflanzen existiren nicht, sondern gedeihen, z. B. *Digitalis purpurea* und *Sarothamnus vulgaris*, bei geeigneter Cultur wie auch stellenweise spontan vortrefflich auf Kalk. Unsere Salinenpflanzen gedeihen ebenso gut ohne Salz als mit Salz, Salzpflanzen sind solche, die mehr Salz vertragen können. — Entschiedene Anerkennung wie lebhafter Widerspruch haben vielen dieser Resultate nicht gefehlt und fehlen noch heute nicht.

Im Anschluss an die Versuche, die Pflanzen mit besonderen Bodenmischungen zu cultiviren, stellte sich HOFFMANN die in der botanischen Litteratur nirgends experimentell erforschte Frage, was aus den sich auf's Beste entwickelnden Pflanzen weiterhin werden würde, wenn sie nicht mehr durch Jäten vor den Unkräutern geschützt, vielmehr sich selbst überlassen werden würden. Das Ergebniss des Versuches (Ueber Verunkrautung (Landw. Wochenblatt des K. K. Ackerbauminist. Wien 1870), Der Krieg im Pflanzenreiche (Georgica, hrsg. BIRNBAUM, 1871)), der einen interessanten Beitrag zur Frage des Kampfes um's Dasein im Pflanzenreiche bildet, war das, dass alle cultivirten Species untergingen, dass ferner von selbst eine grosse Anzahl neuer Species auftrat, und dass endlich von diesen vielen (107) Species nur wenige übrig blieben, die aber in vielen Individuen die ganze

Fläche erfüllten. Es waren sechs Kräuter, darunter Quecke, Wiesenrispengras, kriechendes Fingerkraut, Ackerschachtelhalm, und drei Holzpflanzen. Viele biologisch merkwürdige Einzelheiten des Versuchs müssen hier übergangen werden. HOFFMANN folgert, dass ohne den Einfluss des Menschen in nicht allzulanger Zeit die Vegetation der Raine oder Wiesen (resp. Haide oder Sumpf) und die Holzpflanzen oder Waldformation den Sieg über alle anderen Pflanzen davontragen; unser Land würde dann dasselbe Bild bieten, wie schon einmal vor der Cultur: *silvis horrida aut paludibus foeda* (Tacitus).

Ueber die Einwirkungen des Klimas auf die Vegetation hat HOFFMANN sehr viel gearbeitet. Schon 1857 suchte er in seinem Buche „Witterung und Wachsthum oder Grundzüge der Pflanzenklimatologie“ (Giessen, RICKER) auf Grund eigener, sehr zahlreicher und sich bis in's feinste Detail erstreckender Beobachtungen und Messungen die Einflüsse der einzelnen Witterungsfactoren, insbesondere der Wärme, des Lichts und der Feuchtigkeit, auf das Wachsthum der Pflanzen festzustellen. Seitdem lieferte er ununterbrochen Beiträge zur Lösung ähnlicher Fragen; aus dem erwähnten Verzeichniss der Schriften HOFFMANN's können die Arbeiten leicht ersehen werden. Der Raum verbietet im Einzelnen darauf einzugehen. Ich will nur erwähnen, dass er manche Probleme auf Grund seiner Arealkarten discutirte, so die klimatische Aequivalenz verschiedener oder weit entfernter Orte, so den — von ihm gering angeschlagenen — Werth der Isothermen für die Erklärung der Areale. Vielfach behandelt er die Wirkung des Frostes und die damit zusammenhängenden Fragen nach der Empfindlichkeit, Ueberwinterungsfähigkeit, Acclimatisation der Culturpflanzen, nach dem Einfluss des Höhen- und Hügelklimas im Vergleich zu dem der Niederung. Langjährige meteorologische Aufzeichnungen über das Klima von Giessen (auch über Temperatur der Quellen) gingen nebenher. Seine Hauptbedeutung auf diesem Gebiete liegt aber in der Thätigkeit, die sich auf die periodischen Erscheinungen im Pflanzenleben bezieht, in seiner **phänologischen Thätigkeit.** Sie wurde um 1850 begonnen und erst durch den Tod beendet.

HOFFMANN's Verdienst besteht einmal darin, dass er für Giessen eine Fülle von sorgfältigen, äusserst vielseitigen Beobachtungen schuf, die sich über viele Jahre erstrecken. Solche reichhaltigen Aufzeichnungen liegen für keinen anderen Ort vor, und es giebt wohl kaum eine phänologische Frage, für deren Beantwortung man nicht Anhaltspunkte darin finden könnte. Ferner regte HOFFMANN auch an anderen Orten ähnliche Beobachtungen an, mit bedeutendem Erfolge namentlich seit ungefähr 1880; vergleiche IHNE, Geschichte der phänologischen Beobachtungen 1884. Seit dieser Zeit sind jährlich von über 50 Stationen aus allen Theilen Europas Aufzeichnungen eingelaufen und von HOFFMANN in den Berichten der Oberhessischen Gesellschaft für Natur-

und Heilkunde veröffentlicht[1]) worden, die hierdurch gewissermassen eine Centralstelle für phänologische Beobachtungen geworden sind. Zuletzt fügte HOFFMANN alljährlich auch Litteraturangaben über Phänologie bei. Die Beobachtungen bilden ein gutes und werthvolles phänologisches Material. Die Instruction, die ihnen zu Grunde liegt (Giessener Schema, Aufruf von HOFFMANN-IHNE), unterscheidet sich von früheren in manchen Punkten. Wesentlich ist z. B., dass von nicht zu vielen Pflanzen nur solche Phasen verlangt werden, deren Eintritt sich auch bis auf einen oder zwei Tage genau beobachten lässt, dass ferner die Reihenfolge der geforderten Pflanzen und Phasen die kalendarische ist, wodurch die Aufgabe des Beobachters wesentlich erleichtert wird.

Schon seit den ersten Jahren seiner phänologischen Thätigkeit bearbeitete HOFFMANN seine Beobachtungen nach einem bestimmten Gesichtspunkte. Indem er die Wärme als die Hauptursache ansah oder wenigstens als die Ursache, deren Einwirkung man durch Messung und Rechnung noch am ehesten feststellen könne, suchte er für die Entwickelungsstufen der Pflanzen thermometrische Werthe, thermische Constanten, zu finden, ein Problem, mit dem sich schon viele Forscher, z. B. BOUSSINGAULT, A. DE CANDOLLE, V. ÖTTINGEN, FRITSCH beschäftigt haben. Viele Arbeiten und Studien befassen sich, wie das Verzeichniss der Schriften zeigt, hiermit, von Witterung und Wachsthum (Giessen, RICKER, 1857) an bis zu Thermische Constanten 1887 (in Phänol. Untersuchungen, Univ. Progr. zum Geburtstag Ludwigs IV., Giessen 1887) 1887 und 1891 (28. Ber. Oberhess. Ges., Giessen 1891). Dadurch, dass er — eine neue, von ihm zuerst angewendete Methode — vom 1. Januar an bis zu dem Tage des Erscheinens der betreffenden Phase die täglichen positiven Maxima eines der Sonne voll ausgesetzten Thermometers summirte, erhielt er so übereinstimmende Resultate, dass er — zunächst nur für Giessen — nachgewiesen zu haben glaubte, es bestehe eine quantitative Beziehung zwischen Sonnenwärme und Pflanzenentwickelung, und eine bestimmte Pflanzenphase, obwohl sie von Jahr zu Jahr auf ein wechselndes Datum eintritt, verbrauche hierzu eine constante Temperatursumme. Diese Summe ist natürlich nicht absolut und nicht für andere Orte gültig. — Über das ganze Problem der thermischen Constanten gehen die Meinungen sehr auseinander, das letzte Wort ist sicher noch nicht gesprochen, HOFFMANN's Arbeiten zur Lösung desselben werden jedenfalls unvergessen bleiben.

HOFFMANN hat nun auch nach anderen Richtungen hin die phänologischen Beobachtungen und zwar die überhaupt existirenden bearbeitet. Es geschah dies besonders von 1880 an, seit welcher Zeit er sich fast ausschliesslich mit Phänologie beschäftigte. Vorzugsweise verwerthete er sie in geographisch-klimatologischem Sinne, indem er

---

1) Nach seinem Tode von mir fortgesetzt.

sie unter einander verglich und die Vergleichung kartographisch darstellte. Dahin gehört die phänologische Karte von Mittel-Europa (PETERMANN's Geogr. Mittheil. 1881), die erste phänologische Karte, die überhaupt erschien und die verdiente Anerkennung fand. Alle Orte hat HOFFMANN in dieser Karte sowohl wie in allen vergleichenden phänologischen Arbeiten auf Giessen reducirt, indem er angiebt, wieviel Tage früher oder später ein Ort ist als Giessen. Er machte Giessen gleichsam zum phänologischen Ausgangsmeridian. In den 1885 erschienenen „Resultaten der wichtigsten pflanzenphänol. Beob. in Europa" (Giessen, RICKER), einer Ergänzung zu meiner Geschichte der phänologischen Beobachtungen, hat er die Mittelwerthe der wichtigsten und brauchbarsten phänologischen Beobachtungen aller Stationen berechnet. Die „Frühlingskarte von Europa", die in diesem Buche enthalten ist, erweitert die erste Karte. Bei beiden ist die Reduction auf die normal in Giessen im April zur Blüthe gelangenden Pflanzen ausgeführt, in deren Aufblühen sich eben der Eintritt des Frühlings kundgiebt. — Die Aufblühzeit von 16 einzelnen Species discutirt HOFFMANN in den „Phänologischen Studien" 1885—1886 (erschienen in verschiedenen Zeitschriften, zu ersehen aus dem mehrfach erwähnten Verzeichniss sämmtlicher Schriften). Dass bei einer solchen eingehenden Behandlung des gesammten phänologischen Materials manche für die Klimatologie wichtigen Ergebnisse gefunden wurden (vergl. Phänol. Untersuchungen 1887, p. 27) braucht kaum hervorgehoben zu werden. Dasselbe war der Fall für die Pflanzengeographie und Biologie. Mehrere Arbeiten beschäftigen sich speciell mit Fragen aus diesen Gebieten, die mit Hülfe der Phänologie beantwortet werden. Ich nenne die schönen Untersuchungen: Ueber den phänologischen Werth von Blattfall und Blattverfärbung (Allg. Forst- und Jagdzeitung 1888), Ueber phänologische Accomodation (Botan. Zeitung 1890), Lebensalter und Vegetationsphasen (27. Ber. Oberhess. Gesellsch. Giessen, 1890), *Quercus pedunculata* und *sessiflora* (28. Ber. Oberhess. Gesellsch., Giessen, 1892). Auch die Verwendung der Phänologie für die Wetterprognose untersuchte HOFFMANN (Phänol. Untersuchungen, Univ.-Progr. zum Geburtstage Ludwigs IV., Giessen 1887, und 28. Bericht Oberhess. Gesellschaft, Giessen 1892).

HOFFMANN hat gezeigt, wie phänologische Beobachtungen, ihrer eigentlichen Natur nach botanisch-biologischer Natur, in enge Beziehung gesetzt werden können zur Geographie und Meteorologie, und wie Fragen, an deren Lösung die drei Wissenschaften in gleichem Masse Interesse haben, mit Hilfe der Phänologie beantwortet werden können. Er hat zur Würdigung und Berücksichtigung der Phänologie vielfache und nachhaltige Anregung gegeben, nicht nur direct, indem er phänologische Beobachtungen an zahlreichen Stationen in's Leben rief, denen seine eigenen als Muster dienen konnten, sondern auch indirect, indem durch seine Arbeiten weite Kreise auf die Phänologie aufmerksam wurden und sich eingehender damit beschäftigten. Viele wissenschaftliche Gesellschaften und Institute nahmen phänologische Beobachtungen in ihr Programm auf, und gegenwärtig bestehen in Deutschland viele Centralstellen, wo alljährlich Beobachtungen einlaufen. Die Forstwissenschaft, die Meteorologie, die Geographie, die Botanik wenden jetzt der Phänologie ihr Augenmerk zu. Das ist zu einem sehr grossen Theile das Verdienst HOFFMANN's, und er wird mit LINNÉ, QUETELET und FRITSCH als einer der hervorragendsten Vertreter dieser Wissenschaft, wenn nicht sogar als der bedeutendste unter ihnen, stets genannt werden.

Carl Richter.

Von

R. v. WETTSTEIN.

KARL RICHTER wurde in Döbling bei Wien am 16. Mai 1855 als der zweite Sohn des Hof- und Gerichts-Advokaten Dr. VINCENZ RICHTER geboren. Seine Kinderjahre verbrachte er zum grossen Theile auf einer ausgedehnten, in Gloggnitz am Eingange der niederösterreichischen Alpenwelt gelegenen Besitzung seines Vaters. Dort empfing der Knabe in steter Berührung mit der freien Natur die ersten Eindrücke und Anregungen aus dem Bereiche jener Naturobjecte, die auch später sein Hauptinteresse fesselten. Der Vater RICHTER's regte in jeder Weise die Liebe des Knaben zur Natur an, er unterstützte insbesondere seine sich bald bemerkbar machende Liebhaberei für Vögel, die der Knabe selbst alljährlich in grosser Menge fing und deren Pflege — es waren oft gegen 100 Vögel in den Käfigen — er selbst mit grossem Eifer versah. Später war des Knaben grösste Freude die Jagd, er durchstreifte mit dem Gewehre stundenlang allein Feld und Wald des ausgedehnten Besitzes und hierbei mag sich wohl auch die Vorliebe für die ihn ständig umgebende Pflanzenwelt in dem heranwachsenden jungen Manne entwickelt haben. RICHTER blieb bis zu seinem Tode ein passionirter Jäger.

Das Gymnasium absolvirte RICHTER als Privatschüler mit Auszeichnung im Jahre 1874 in Wien und bezog hierauf die Universität derselben Stadt, um sich ganz dem Studium der Botanik zu widmen. Insbesondere die Vorlesungen J. WIESNER's übten hier einen grossen Einfluss auf ihn aus; er arbeitete mehrere Semester unter der Anleitung WIESNER's im pflanzenphysiologischen Institute der Universität. Die Fülle der Anregung und des Lehrreichen, die dieses Institut noch allen, welche es besuchten, bot, machte sich auch bei RICHTER, dessen Neigung ihn in erster Linie zur systematischen Richtung zog, geltend und bestimmten ihn dazu, hauptsächlich physiologisch-anatomische Studien zu betreiben, als deren Ergebnisse auch seine ersten Publicationen anzusehen sind. Dieselben erschienen unter den Titeln „Beiträge zur genaueren Kenntniss der Cystolithen und einiger verwandter Bildungen im Pflanzenreiche," „Untersuchungen über den Einfluss der Beleuchtung auf das Eindringen der Keimwurzeln in den Boden“ und „Beiträge zur genaueren Kenntniss der chemischen Beschaffenheit der Zellmembranen bei den Pilzen“ in dem LXXVI., resp. LXXX. und LXXXIII. Bande (1877, 1879 u. 1881) der Sitzungsberichte der Wiener k. Akademie der Wissenschaften als No. X, XVI u. XIX der Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes der Wiener Universität.

Der Umstand, dass in den Jahren 1874 bis 1877, während welcher RICHTER der Wiener Universität angehörte, die wissenschaftlichen Richtungen der systematischen Botanik an dieser Universität nicht in der glänzendsten Weise vertreten waren, bewirkte, dass RICHTER gerade in diesen Disciplinen, die seinen Neigungen am meisten entsprochen hätten, nicht jene Anregung und Förderung fand, die er erhofft hatte, was er selbst später oft bedauernd betonte. Trotzdem wandte er sich der systematischen Botanik und zwar speciell der Floristik mit voller Liebe wieder zu, nachdem er im Jahre 1877 das Doctorat der Philosophie erworben hatte.

Die Ideen der Entwicklungsgeschichte, die Forderungen exacter wissenschaftlicher Forschung, die RICHTER zum Theile an der Universität, zum Theile durch eigene Studien kennen gelernt hatte, brachten ihn bald zur Ueberzeugung, dass die floristisch-systematische Richtung der Botanik, wie er sie als Gymnasiast gepflegt hatte, wie er sie noch von zahlreichen Botanikern gepflegt sah, einer vielfachen Correctur und Erweiterung bedarf, wenn sie wissenschaftlich werthvolle Ergebnisse liefern soll. So sehr trat ihm die Nothwendigkeit dieser Reformen vor Augen, als er sich, nun ausgerüstet mit den gekennzeichneten Kenntnissen, jener Richtung wieder zuwendete, dass er sich gedrängt fühlte, die Grundzüge jener Reformen in Gestalt eines Buches seinen Fachgenossen vorzulegen, das im Jahre 1885 unter dem Titel „Die botanische Systematik und ihr Verhältniss zur Anatomie und Physiologie der Pflanzen“ (Wien, Faesy) erschien.

Fortan wandte sich RICHTER vollständig der Floristik zu; im Dienste derselben widmete er sich angelegentlich der botanischen Durchforschung der österreichisch-ungarischen Monarchie, unternahm alljährlich Reisen in mangelhaft bekannte oder interessante Gebiete, trat in Tauschverbindung mit zahlreichen Botanikern des In- und Auslandes und betheiligte sich an der Herausgabe mehrerer Exsiccaten-Werke, so an KERNER's Flora exsiccata Austro-Hungarica, an BAENITZ'

Herbarium Europaeum, MAGNIER Flora selecta, SCHULTZ Herbarium normale u. a. m. Sein Herbarium wuchs rasch an und bot ihm bald eine wichtige Stütze bei seinen Studien. Aus der Zahl von Fachgenossen, mit denen RICHTER in Tauschverbindung stand und die zu seinem Herbarium beitrugen, seien genannt: E. REVERCHON-Bollène, R. HUTER-Sterzing, TH. HELDREICH-Athen, E. v. HALÁCSY-Wien, BECKER-Sarepta, LOMAX-Liverpool, CRESPIGNY-Crowcombe, ARMAND-Rio de Janeiro, AUTHEMAN-Paris, GIRAUDIAS-Foix, MAGNIER-St. Quentin, MASSON-Lausanne, PAU-Madrid, HENRIQUES-Coimbra, BERNOULLI-Basel, LAGGER-Genf, F. SOLLA-Florenz, ROSS-Palermo, COSTA REGHINI-Neapel, C. BAENITZ-Königsberg, PETRY-Zabern, BŁOCKI-Lemberg, M. v. EICHENFELD-Wien, Gebr. WOLFF-Torda, RÖMER-Kronstadt, J. BARTH-Langenthal, P. SINTENIS-Kupferberg, A. v. DEGEN-Budapest, BICKNELL-New-York, INDEBETOU-Schweden, PIHL-Stockholm, K. KECK-Aistersheim, A. SKOFITZ-Wien, LANGE-Kopenhagen, LERCH-Couvet u. a. m.

Die Richtung seiner botanischen Studien brachte RICHTER in nahe Beziehungen zu der grossen Zahl Wiener Botaniker mit gleichen Interessen, welche in der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft einen Vereinigungsort besitzen. Hier war es auch, wo RICHTER als Ausschussmitglied eine sehr erspriessliche Thätigkeit entfaltete; sein Kenntnissreichthum, sein lebhaftes Interesse für alle Vorgänge in der wissenschaftlichen Welt haben ihn zu einem der beliebtesten Mitglieder dieses Kreises gemacht, der auf das Schmerzlichste von seinem Verluste betroffen wurde.

Ergebnisse seiner floristischen Forschungen hat RICHTER mehrfach in den Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft[1]) veröffentlicht; überdies bearbeitete er Theile der botanischen Ausbeute, welche Dr. J. E. POLLAK im Jahre 1881 aus Persien, Dr. F. v. LUSCHAN 1882 aus Lycien, Carien und Mesopotamien für das botanische Museum der Universität in Wien mitbrachten[2]).

Die Studien RICHTER's machten ihm den Mangel einer vollständigen Aufzählung der Pflanzen Europas mit Litteraturnachweisen, Synonymen etc. sehr fühlbar. Zugleich sah er immer mehr die Nothwendigkeit ein, eine einheitliche, auf ein richtiges Princip basirte Nomenclatur der Arten anzustreben. Beides für die Flora Europas durchzuführen erschien ihm als eine ebenso wichtige wie dankbare Aufgabe, als eine Aufgabe, zu deren Lösung er wie wenige andere berufen war. Vollständig unabhängig, im Besitze reicher Kenntnisse, in der Lage die grössten und reichsten Sammlungen und Bibliotheken ständig zu benützen, war er in der Lage, an ein so grosses, mühevolles und zeitraubendes Werk zu schreiten. Und mit voller Begeisterung fasste er den Plan zu einem solchen Werke, dessen Ausarbeitung er im Jahre 1887 begann. Unermüdlich, mit grösster Gewissenhaftigkeit arbeitete er an demselben, so dass schon im Jahre 1890 der erste Band unter dem Titel „Plantae Europaeae“ im Verlage von W. ENGELMANN in Leipzig erscheinen konnte. Die günstige Aufnahme, die das Buch im Kreise seiner Fachgenossen fand, erhöhte seine Schaffensfreude; er hatte schon das Manuscript des 2. Bandes nahezu fertig, als ihn der Tod ereilte. Es ist sehr zu bedauern, dass alle bisherigen Versuche, einen Fachmann zu finden, der bereit wäre, das Werk fortzusetzen, vergeblich waren.

---

[1]) Notizen zur Flora von Nied.-Oesterr. XXXVII. Bd. Abh. S. 189; Ueber den Bastard zwischen *Senecio viscosus* und *S. silvaticus*. XXXVIII. Bd. Sitzb. S. 97; Floristisches aus Nieder-Oesterreich. XXXVIII. Bd. Abh. S. 219; Ueber einige neue und interessante Pflanzen. XLI. Bd. Sitzb. S. 20.

[2]) Vgl. die diesbezügl. Abhandl. von STAPF in den Denkschriften der kais. Akademie in Wien, 1885 u. 1887.

Seit 1882 war RICHTER vermählt. Seine Gattin theilte mit ihm die Freude an den Erscheinungen der Natur, sie hatte volles Verständniss für seine wissenschaftlichen Bestrebungen. Dadurch und durch reiche Gaben des Gemüthes und Geistes schuf sie ihm ein glückliches Familienleben, das durch zwei blühende Kinder einen weiteren Reiz erhielt. Mitten aus diesem glücklichen Leben, das durch die Freiheit von materiellen Sorgen RICHTER vollkommen zum Bewusstsein kommen konnte, riss ihn der unerbittliche Tod. Nach wenigtägigem Krankenlager starb RICHTER an Diphteritis, die er sich bei der Pflege seiner an diesem Leiden erkrankten Kinder zugezogen hatte, am 28. December 1891. Sein Hinscheiden berührte den grossen Kreis seiner Freunde auf das Schmerzlichste. Mögen diese, wie seine Angehörigen in dem Gedanken Trost finden, dass ein jäher Tod auf der Höhe des Glückes, auf dem Gipfelpunkte der Leistungsfähigkeit auch etwas Trostreiches birgt! —

RICHTER's reiche Sammlungen gingen in den Besitz eines seiner besten Freunde, des Wiener Botanikers Dr. v. HALÁCSY über.

Th. Marsson.

Von

P. ASCHERSON.

THEODOR MARSSON wurde am 8. November 1816 zu Wolgast, einer kleinen, aber durch Seehandel belebten Stadt Neuvorpommerns, als Sohn des dortigen Apothekers geboren. Dem Herkommen folgend, wurde er schon frühzeitig zur Uebernahme des väterlichen Geschäfts bestimmt und wandte sich dem ererbten Berufe auch aus voller Neigung zu. Wie ernst er die wissenschaftliche Vorbereitung für diesen Beruf nahm, beweist der Umstand, dass er einen Theil seiner Studienzeit in Giessen verbrachte, um sich unter J. LIEBIG in der Chemie weiter zu bilden. Auch in Berlin nahm er Ende der dreissiger Jahre einen längeren Aufenthalt und knüpfte daselbst mit dem Pflanzenkenner und Chemiker G. BAUER[1]) nähere Beziehungen an, die bis zu dem erst vor wenigen Jahren im Alter von 94 Jahren erfolgten Tode dieses, namentlich um die Kenntniss der Characeen und Weiden hochverdienten Mannes fortgeführt wurden. Aehnliche Beziehungen verknüpften BAUER, dessen durch Anregung jüngerer Botaniker erworbene Verdienste um so höher anzuschlagen sind, da er selbst kein litterarisches Zeugniss seines umfassenden botanischen Wissens hinterlassen hat, mit einem ungefähr gleichzeitig mit MARSSON in Berlin verweilenden, mit letzterem gleichfalls befreundeten Alters- und Fachgenossen, dem nachmaligen Floristen Hamburgs und Südafrikas, Dr. W. SONDER.

Mit welchem Eifer MARSSON schon damals die Flora seiner Heimath erforschte, beweist der Umstand, dass er einen nicht unbeträchtlichen Theil des floristischen Materials aus Neuvorpommern und Rügen für die 1840 erschienene Flora von Pommern und Rügen von Dr. W. L. E. SCHMIDT geliefert hat (Vorrede S. V.). Diese Erforschung bildete auch, nachdem er bald darauf die Apotheke seines Vaters übernommen, in den nächstfolgenden drei Jahrzehnten den Mittelpunkt seiner wissenschaftlichen Thätigkeit, welche in der 1869 von ihm veröffentlichten „Flora von Neuvorpommern und den Inseln Usedom und Rügen“ ihren vorläufigen Abschluss fand. Mit Recht wird diesem Werke unter den neueren Theilfloren Deutschlands einer der ersten Plätze angewiesen. Zunächst giebt dasselbe annähernd vollständigen Aufschluss über ein Florengebiet, über welches bis dahin nur lückenhafte und zum Theil unzuverlässige Angaben vorlagen und welches, ungeachtet seiner räumlichen Beschränktheit, doch für die Pflanzengeographie des Gesammtgebiets von hoher Bedeutung ist. Auf diesem Gebiete begegnen sich Ausläufer der atlantischen Flora (von der z. B. *Ilex Aquifolium* hier ihren östlichsten Punkt in Norddeutschland erreicht) von SW und der pontischen Vegetation von SO her; auf der landschaftlich und botanisch gleich anziehenden Insel Rügen ruft der in beträchtlicher Ausdehnung zu Tage tretende Kreidekalk südliche Anklänge hervor. Ein grosser Theil des Materials wurde durch MARSSON's eigene Forschungen beschafft. Ausser den Beiträgen gleichstrebender Freunde, unter denen wir namentlich Herrn L. HOLTZ, den Monographen der neuvorpommerschen Characeen, zu erwähnen haben, erfuhr dasselbe indess eine aus-

---

1) Vergl. P. MAGNUS Verh. Bot. Verein Brandenb. XXX, p. 344—347.

giebige Vermehrung durch die Bestrebungen von Professor J. MÜNTER in Greifswald, welcher sich bemühte, für das botanische Institut ein möglichst vollständiges Herbarium der einheimischen Flora zusammenzutragen und zu diesem Zwecke gerade das Gebiet von MARSSON's Forschungen durch den damaligen Forstgehülfen ZABEL (jetzt Gartenmeister in Münden und als Dendrolog mit Recht hochgeschätzt) kommen liess, durch dessen Scharfblick und Sammelfleiss manche neue Thatsachen festgestellt wurden. Nicht minder hervorragend, wie in pflanzengeographischer ist MARSSON's Werk auch in phytographischer Beziehung. Nicht minder ausgebreitet als seine Pflanzen-, erweist sich seine Litteraturkenntniss. Manche bisher nur im Norden Europas bemerkte Pflanzenform wurde durch MARSSON auch auf deutschem Boden festgestellt; besonders bezieht sich diese Bemerkung auf die an den Ostseeküsten so formenreich entwickelte Gattung *Atriplex*, welcher MARSSON, wie auch den vielgestaltigen *Rubus*-Formen, ein besonderes Interesse widmete. Auch den Nomenclaturfragen wandte MARSSON, wie der gleichzeitig mit der Bearbeitung der märkischen Flora beschäftigte Schreiber dieser Zeilen, seine Aufmerksamkeit zu. Es war daher eine wohlverdiente Auszeichnung, dass unserem MARSSON bei Gelegenheit des Greifswalder Universitäts-Jubiläums im Jahre 1856 der Doctorgrad honoris causa verliehen wurde.

Um das Jahr 1870 verkaufte MARSSON seine Apotheke und verlegte seinen Wohnsitz nach der benachbarten Universitätsstadt Greifswald, wo ihm schon früher der Verkehr mit den Vertretern der Naturwissenschaften vielfache Anregung und die Sammlungen und Institute ausgiebige Förderung seiner Forschungen geboten hatten. Mit Eifer betheiligte er sich an den Arbeiten des dortigen Naturwissenschaftlichen Vereins für Neuvorpommern und Rügen, dessen Mittheilungen manche werthvolle Beiträge aus seiner Feder enthalten. Die floristischen Studien traten in diesem Lebensabschnitte mehr in den Hintergrund, obwohl er bis an sein Lebensende demselben das lebhafteste Interesse bewahrte. Dagegen beschäftigten ihn überwiegend paläontologische Forschungen und zwar vorwiegend das Studium der bisher weniger beachteten mikroskopischen Formen der Rügenschen Kreide. Seine Arbeiten über die Foraminiferen (1878), die Ostrakoden und Cirripeden (1880) und über die Bryozoen werden von Kennern hoch geschätzt.

In seinen letzten Lebensjahren wandte sich MARSSON, der sich durch die erwähnten Arbeiten als erfahrener Mikrograph bewährt hatte, wiederum einer Gruppe der lebenden Pflanzenwelt zu, nämlich den Diatomeen. Doch sollten seine auf die Erforschung dieser Familie gerichteten Bemühungen, deren Ergebnisse hoffentlich für die Wissenschaft nicht verloren sind, nicht mehr zum Abschluss gelangen.

Unserer Gesellschaft schloss sich MARSSON bei ihrer Gründung an und trat in die erweiterte Commission für die Flora von Deutschland als

Referent für das Baltische Gebiet ein. Bis zum Jahre 1888 hat er sich an den Jahresberichten der Commission mit Eifer betheiligt, bis er sich veranlasst sah, da Alter und körperliche Leiden ihm eigene Ausflüge nicht mehr gestatteten, das Referat jüngeren Kräften zu übertragen.

MARSSON starb nach längerer Krankheit am 5. Februar 1892. Mit Recht, schliesst sein langjähriger Freund und Mitarbeiter L. HOLTZ, der ihm warme Worte der Erinnerung gewidmet hat[1]), seinen Nachruf mit folgenden Worten:

MARSSON war bis an sein Lebensende ein thatkräftiger, fleissiger, unermüdlicher und peinlich gründlicher Forscher und Arbeiter.

Sereno Watson.

Von

I. URBAN.

SERENO WATSON, der Curator des Gray-Herbariums an der Harvard-Universität zu Cambridge (Mass.), wurde am 1. December 1826 zu East Windsor Hill in Connecticut geboren. Nachdem er 1847 am Yale College graduirt war, ertheilte er sechs Jahre lang in verschiedenen Staaten Unterricht. Während dieser Zeit begann er, hauptsächlich an der Universität zu New York, seine medicinischen Studien, welche er 1853—55 zu Quincy in Illinois fortsetzte. An letzterem Orte hielt er sich sodann zwei Jahre als praktischer Arzt auf. Vom Jahre 1856 bis 1861 war er Secretär der Versicherungsgesellschaft der Pflanzer in Alabama und assistirte darauf einige Jahre dem Dr. H. BARNARD in Connecticut bei litterarischen Arbeiten.

Seine botanische Laufbahn begann WATSON im Jahre 1867, als er bereits ein Alter von 41 Jahren erreicht hatte, als Begleiter der Clarence King Expedition, welche den 40. Parallelgrad in den westlichen Vereinigten Staaten erforschen sollte. Bei der Bearbeitung seiner Ausbeute, welche im 5. Bande der U. S. Geological Exploration of the fortieth parallel erschien, kam er im Jahre 1870 zum ersten Male mit ASA GRAY in Verbindung. Kurz nachher wurde er GRAY's Assistent und nach dessen Tode im Jahre 1888 der Verwalter seines der Universität Cambridge hinterlassenen Herbars. In dieser Stellung war es ihm nur noch kurze Zeit zu wirken vergönnt. Im December 1891 ergriff ihn die Influenza, welche eine Herzerweiterung herbeiführte, der er am 9. März 1892 erlag.

---

[1]) Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXXIII (1891) S. LIV, LV.

Inmitten der reichen und kritisch durchgearbeiteten Schätze der nordamerikanischen Flora, welche ASA GRAY im Verlaufe von mehreren Decennien bei sich vereinigt hatte, verfasste WATSON jene 18 „Contributions to American Botany," welche, zum grössten Theile in den Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences während der Jahre 1873—1891 erschienen, seinen Namen zu einem der bekanntesten und geachtetsten der nordamerikanischen Systematiker machten. Er beschrieb in diesen Beiträgen sehr zahlreiche neue Arten, die aus den südwestlichen und westlichen Staaten, sowie aus den Territorien dem Gray-Herbarium zuflossen; er bearbeitete ferner die nordmexikanischen Sammlungen des Dr. E. PALMER und C. G. PRINGLE, sowie seine eigenen Sammlungen aus Guatemala; endlich sind darin sehr werthvolle monographische Uebersichten der nordamerikanischen Arten ganzer Familien (Chenopodiaceae, Commelinaceae, Liliaceae) oder einzelner Gattungen (*Chorizanthe*, *Draba*, *Ephedra*, *Eriogonum*, *Erythronium*, *Lesquerella* = *Vesicaria*, *Lupinus*, *Lychnis*, *Oenothera*, *Physaria*, *Rosa*, *Streptanthus*) enthalten.

Im Jahre 1878 erschien sein Bibliographical Index to North American Botany, Part. I (*Polypetalae*), welcher die Arbeiten der Botaniker durch eine Zusammenstellung der Citate von allen publicirten Beschreibungen nordamerikanischer Species nebst einer chronologischen Anordnung der Synonymik erleichtern sollte. Dieses Ziel wurde in vollstem Maasse erreicht sowohl durch die sorgfältige Aufzählung der gesammten einschläglichen Litteratur, wie durch die vortreffliche Anordnung des Druckes. Das Werk bot aber mehr: es gab zugleich die Ansichten ASA GRAY's und WATSON's über die Begrenzung der nordamerikanischen Polypetalen-Arten, was um so wichtiger war, als die letzte kritische Zusammenstellung der Polypetalen der Vereinigten Staaten in TORREY und GRAY's: Flora of North America fast vierzig Jahre zurücklag. Dass dieses so ausserordentlich verdienstvolle Werk, welches besonders die Monographen zu schätzen gelernt haben, nicht fortgesetzt wurde, mochte wohl daher rühren, dass ASA GRAY damals gerade und in den folgenden Jahren die Gamopetalen für seine Synoptical Flora bearbeitete. Wenn wir nun auch nach dem Erscheinen des GRAY'schen Werkes die Fortsetzung des Index in Bezug auf diese Abtheilung weniger vermissen, so müssen wir es doch in hohem Maasse beklagen, dass wir über die nordamerikanischen Apetalen und Monocotylen nichts Zusammenhängendes besitzen.

In den Jahren 1876 und 1880 erschien die von allen Botanikern mit Freuden begrüsste Botany of California, in deren erstem Bande er mit W. H. BREWER die Polypetalen bearbeitete, während der zweite

WATSON fast allein (mit Einschluss der Moose, aber mit Ausschluss der Cyperaceen, Gramineen, Farne) zum Verfasser hatte. Das Werk lieferte eine vollständige Aufzählung und Beschreibung der damals bekannten Arten des pflanzengeographisch so hoch interessanten Staates Californien und wird für immer das Standardwork dieses Landes bleiben, wenn sich auch in den folgenden anderthalb Jahrzehnten hauptsächlich durch die Bemühungen EDW. L. GREENE s die Anzahl der endemischen Arten in ungeahnter Weise vermehrt hat.

Sodann besorgte er in Verbindung mit J. M. COULTER die sechste Ausgabe von A. GRAY's Manual of the Botany of the Northern United States (1889), deren Gebiet nach Westen hin behufs Anschlusses an COULTER's Manual of the Rocky Mountain Region bis zum 100. Meridian ausgedehnt wurde.

Endlich brachte er das von L. LESQUEREUX und TH. P. JAMES bearbeitete Handbuch der Moose Nordamerikas zum Abschluss (1884).

Grössere Reisen machte WATSON nur selten. 1885 brachte er werthvolle Pflanzensammlungen in Guatemala zusammen, 1886 war er in Europa. Sein ganzes Sinnen und Trachten galt der Scientia amabilis. Wir in Europa wissen seine Bereitwilligkeit, aus dem Gray-Herbar Fragmente und Zeichnungen von Originalien den Monographen und anderen Botanikern zu übersenden, was immer umgehend geschah, nicht hoch genug anzuschlagen.

Eine Photolithographie von ihm findet man in der Botanical Gazette XVII (1892) plate VI. Eine prächtige, grosse Photographie verehrte der jetzige Verwalter des Gray-Herbariums, Herr B. L. ROBINSON, dem Berliner botanischen Museum.

A. Karsch.

Von

P. ASCHERSON.

ANTON KARSCH wurde am 19. Juni 1822 zu Münster in Westfalen geboren, wo sein Vater Kreisgerichtssecretär war. In beschränkten Verhältnissen aufgewachsen (er erzählte in späteren Jahren gern, dass er die Wanderung nach der Universitätsstadt am entfernten Strande der Ostsee wiederholt zu Fuss zurückgelegt), wusste er es doch, nachdem er das Gymnasium zu Münster absolvirt, zu ermöglichen, sich dem Studium der Medicin und Naturwissenschaft zu widmen. 1842 bezog er, dem schon damals unter den Bewohnern der westlichen Provinzen sich kundgebenden Zuge folgend, die pommersche Hochschule Greifswald. Beiden Fächern, der Arzneikunde als Fach- und Brodstudium und der Naturgeschichte als Lieblingswissenschaft, ist er dem grössten Theile seines Lebens hindurch treu geblieben. Da es seinem Charakter entsprach, nichts halb zu thun, ist er bei allem Eifer für Zoologie und Botanik doch in erster Linie ein tüchtiger Mediciner geworden und hat bis wenige Jahre vor seinem Tode in seiner Vaterstadt als vielbeschäftigter und beliebter Arzt gewirkt.

In Greifswald fand der junge KARSCH in beiden Hauptfächern der beschreibenden Naturwissenschaften anregende Lehrer. In der Botanik war es der „alte HORNSCHUCH“, der verdienstvolle Bryolog und Genosse HOPPE's auf dessen Alpenreisen; in der Zoologie der früh verstorbene ERICHSON, der die Vorliebe des Hörers auf die Zootomie und besonders auf seine eigene Specialität, die Entomologie, lenkte. In letzterer Doctrin erwarb sich KARSCH bald umfassende und gründliche Kenntnisse; er hat später ein grösseres Werk über die „Insectenwelt“ verfasst, das sogar in's Russische übersetzt wurde. Die Vorliebe für diesen Zweig des väterlichen Wissens ist auf KARSCH's ältesten Sohn, Dr. FERD. KARSCH, übergegangen, der an der Berliner Universität als Docent der Entomologie wirkt.

Im Jahre 1846 wurde KARSCH zuerst als Doctor der Philosophie auf Grund einer Abhandlung über Anatomie der Schnecken promovirt; bald darauf erwarb er auch den medicinischen Doctorgrad nach Vertheidigung einer Dissertation über die Farbe der menschlichen Haare. Er bestand hierauf die ärztliche Staatsprüfung und habilitirte sich 1847 als Privatdocent an der Bonner Universität für beschreibende Naturwissenschaften; doch verliess er bald darauf die rheinische Hochschule und übersiedelte in gleicher Eigenschaft an die Akademie seiner Vaterstadt Münster. In dem historischen Boden der alten Bischofs- und Wiedertäuferstadt sollte er festwurzeln und auf das geistige Leben derselben einen tief eingreifenden Einfluss, wie nur Wenige, ausüben.

Die Akademie zu Münster wurde zu Anfang der fünfziger Jahre fast ausschliesslich von Theologen besucht, und die philosophische Facultät war nur ein unbedeutendes Anhängsel, um die künftigen Geistlichen auch mit den nöthigsten philologischen und realen Kenntnissen auszustatten. KARSCH musste daher anfangs neben Zoologie und Botanik auch über Pastoral-Medicin lesen. Im Laufe der Jahre gelangte diese Facultät zu selbstständigerer Bedeutung, indem namentlich die Zahl der dort studirenden Pharmaceuten erheblich zunahm, was wohl zu einem grossen Theile dem Eifer und dem Lehrgeschick unseres KARSCH zugeschrieben werden darf. Sein Zuhörerkreis erlitt indess naturgemäss im letzten Jahrzehnt, nachdem die einzelnen naturwissenschaftlichen Fächer eigene Vertreter erhalten hatten, eine immer grössere

Einschränkung, so dass er sich zuletzt wieder ausschliesslich auf die litterarische Beschäftigung beschränkt sah. Doch wurde seine Lehrthätigkeit sowie seine Wirksamkeit als Arzt und Mitglied des Medicinal-Collegiums auch von den Staatsbehörden rückhaltlos anerkannt; schon 1853 wurde er zum ausserordentlichen, 1859 zum ordentlichen Professor, 1873 zum Medicinal- und 1888 zum Geheimen Medicinalrath ernannt.

Es kann nicht unsere Aufgabe sein, das in so vieler Hinsicht verdienstliche Wirken dieses bedeutenden Mannes zu schildern. Vorübergehend müssen wir indess wenigstens seiner Studien zur Aufklärung der Naturgeschichte der classischen Autoren gedenken. KARSCH besass auch auf diesem Gebiete ein tiefes und ausgebreitetes Wissen, aus dem auch ich zuweilen schöpfen durfte. Seine Uebersetzung und Erläuterung der Schriften des ARISTOTELES „Ueber die Theile der Thiere“ und „Naturgeschichte der Thiere“, die „Symbolae ad Aristotelis animalium praesertim avium anatomiam“ sind allgemein anerkannt.

In seinen letzten Jahren beschäftigte ihn ein Riesenplan, den zu bewältigen nur eine so ungewöhnliche Arbeitskraft als die unseres KARSCH unternehmen durfte. Er wollte das gesammte naturhistorische Material aus den Schriftstellern des Alterthums, das zoologische wie das botanische, im Zusammenhange darstellen. Hoffentlich wird wenigstens der bereits vollendete Theil dieses gewaltigen Unternehmens an die Oeffentlichkeit gelangen.

Noch ferner liegt uns seine Thätigkeit als polemischer Schriftsteller in dem in Westfalen mit besonderer Heftigkeit entbrannten „Culturkampf“, obwohl gerade diese seinen Namen in den weitesten Kreisen, ja über die Grenzen des Vaterlandes hinaus bekannt gemacht hat. KARSCH, der stets für Alles, was er als recht erkannt hatte, mit rückhaltloser Energie eintrat und die Unwahrheit und Heuchelei mit altsächsicher Derbheit und bitterster Satire verfolgte (so hat er von jeher die Schale seines Zornes über die Vertreter der Homöopathie ausgegossen), hat in seiner in vielen Auflagen erschienenen und in eine Anzahl fremder Sprachen (selbst Italienisch und Portugiesisch) übersetzten „Naturgeschichte des Teufels“ und in der Geschichte der „stigmatisirten Nonne CATHARINA EMMERICH zu Dülmen“, welche 1813 bis 1819 eine ähnliche Rolle in Westfalen spielte wie vor einigen Jahrzehnten in Belgien eine LOUISE LATEAU, die schärfsten Pfeile gegen den Ultramontanismus gerichtet.

Für uns ist natürlich der Botaniker KARSCH der Hauptgegenstand unseres Interesses. Bei seinen botanischen Vorträgen musste ihm begreiflicher Weise der Mangel eines für Excursionen geeigneten Compendiums der westfälischen Flora störend auffallen. Was vorhanden war, wie die Arbeiten von V. BÖNNINGHAUSEN und JÜNGST, war unkritisch und mangelhaft, die des Ersteren ausserdem noch veraltet. Mit der ihm eigenen Energie ging KARSCH daran, diesem Mangel abzuhelfen, und schon 1853 erschien die „Phanerogamenflora der Provinz Westfalen etc.“, später bei seinen zahlreichen Schülern im Gegensatz zu dem später zu erwähnenden Auszuge, dem „kleinen Karsch“ als der „grosse Karsch“ bezeichnet. Dieses eigenartige Werk, ein stattlicher Octavband von 842 Seiten, hat seine unleugbar grossen Verdienste, wenn auch die Polemik gegen seine Vorgänger, namentlich den „grossen Botaniker und Homöopathen WEIHE“, welche in ihrer Derbheit und Bitterkeit den künftigen Culturkämpfer schon ahnen lässt, wohl hie und da das Maass überschreiten mag. Der Augiasstall der unrichtigen oder doch unverbürgten Angaben ist rücksichtslos ausgefegt und durch zahlreiche neue Forschungen für die Pflanzengeographie dieser wichtigen, in ihrer Heideebene und in ihrem mannichfaltigen Berglande gleich interessanten Provinz eine sichere Grundlage geschaffen. Die Beschreibungen sind sorgfältig und zuverlässig. Besonders schätzbar sind die Hinweise auf die schädlichen Insecten und die kryptogamischen Bewohner der Waldbäume, welche uns ein Forscher von dem vielseitigen Wissen, wie KARSCH es besass, in so zweckmässiger Weise geben konnte. Der Zug zum Praktischen und Gemeinnützigen, der sich auch in den speciell entomologischen Werken KARSCH's zu erkennen giebt, tritt uns hier auch besonders in der Aufnahme zahlreicher Cultur-, selbst Zierpflanzen entgegen. KARSCH hat diesen Gegenstand später auch speciell in seinem Werke „Flora Deutschlands einschliesslich der Culturgewächse“ ausgeführt.

So gross der wissenschaftliche Erfolg dieses Buches war, so gering stellte sich bei dem grossen Umfange und hohen Preise desselben der buchhändlerische heraus. KARSCH liess daher schon bald (1859) einen Auszug folgen, die „Flora der Provinz Westfalen, ein Taschenbuch für botanische Excursionen“, von dem 1889 die fünfte, mit dem Bilde des Verfassers geschmückte Auflage erschienen ist. Diese wiederholten Ausgaben boten Gelegenheit, die geographischen Angaben auf dem Laufenden zu halten. Zahlreiche Generationen von Schülern, von denen zuletzt fast alle Apotheker und die Mehrzahl der Lehrer an den höheren Schulen der Provinz gehörten, theilten ihrem Lehrer ihre Funde mit, und so hat KARSCH mehr als ein Menschenalter die Erforschung der westfälischen Flora thatsächlich geleitet. Sein Hinscheiden ist ein um so schmerzlicherer Verlust, als sein bedeutendster Mitarbeiter, der Superintendent KONRAD BECKHAUS, gleichfalls in hohem Alter, schon anderthalb Jahre früher aus dem Leben geschieden war.

Mitglied unserer Gesellschaft und der erweiterten Commission für die Flora von Deutschland seit dem Zusammentritt, hat KARSCH die Referate für unsere Florenberichte bis 1890 geliefert.

Er starb nach kurzer Krankheit am 15. März 1892.

Der hochverdiente Gelehrte, sorgsame Arzt, gewissenhafte und erfolgreiche Lehrer und charaktervolle, überzeugungstreue Staatsbürger war auch ein edler, für alles Gute und Schöne begeisterter Mensch. Die Schärfe seiner Polemik kam stets aus dem Kopfe, nie aus dem Herzen. Es wurde dies auch von der Gegenseite anerkannt, denn der streitbare Schriftsteller und Parteiführer hatte keinen persönlichen Feind.

KARSCH's Verdienste um die Pflanzengeographie Westfalens werden in der Geschichte der deutschen Floristik unvergessen bleiben.

Carl Seehaus.

Von

J. WINKELMANN.

CARL SEEHAUS war der Sohn des Cantors GOTTFRIED SEEHAUS und wurde zu Liedekahle, Kr. Luckau, am 25. Mai 1813 geboren. Nach einigen Jahren zog sein Vater nach Lunow bei Angermünde. Ueber seine erste Schulbildung ist dem Referenten nichts Näheres bekannt geworden, nur dass er von dem Schulinspector FIEDLER in dem benachbarten Stolzenhagen wohl einen besseren Unterricht genoss, als eine kleine Stadtschule ihn damals zu geben vermochte. In der umgebenden schönen Natur entwickelte sich auch sein Sinn für alle Schönheiten derselben und seine Liebe zu den Pflanzen. Im Jahre 1830 kam er auf das Seminar nach Potsdam, um sich zum Elementarlehrer auszubilden. Hier war es besonders sein Lehrer SCHÖN, der die Neigung zur Botanik zu pflegen wusste, hier fing er auch schon an, die alten Sprachen zu studiren, die er, ohne vorherige sogenannte humanistische Bildung genossen zu haben, später vollständig sich zu eigen gemacht hatte. Auf dem Seminar erkannte man seine grosse Begabung; man wandte sich an den Minister V. ALTENSTEIN, ihm die Mittel zum Studium zu gewähren, erhielt aber nur die kurze Antwort: Dazu sei Preussen nicht reich genug.

So übernahm er denn 1832 eine Stelle an der Stadtschule zu Schwedt a. O., bis er 1844 von der französischen Colonie zu Stettin an die höhere Töchterschule St. Elisabeth berufen wurde, um besonders in dem damit verbundenen Seminar zu unterrichten; etwas später wurde er Conrector an der Knabenschule derselben Colonie, an der er bis 1882 unterrichtete, wo er sich pensioniren liess.

Wohl selten hat es einen treueren und gewissenhafteren Lehrer gegeben als ihn; er verstand es, durch sein freundliches, entgegenkommendes Wesen die Schüler in seltener Weise an sich zu fesseln, so dass sie ihm eine Anhänglichkeit bewahrten und Verehrung zollten, wie man sie nicht immer findet. Einer seiner vorgesetzten Schulräthe sagte einmal, S. wäre der vorzüglichste Lehrer, den er je kennen gelernt habe. Dabei war er mit eisernem Fleiss bestrebt, sein Wissen nach jeder Richtung hin zu erweitern, so dass wohl Niemand in ihm den früheren Elementarlehrer vermuthete. Nur wer näher mit ihm bekannt war, wusste seine umfassenden Kenntnisse zu schätzen, da er bei seiner bescheidenen Zurückhaltung selten aus sich herausging. Der Verlust zweier Kinder hatte auch wohl nach dieser letzten Seite hin auf ihn eingewirkt.

Als das herannahende Alter auch bei ihm seine Forderungen geltend machte und er sich nicht mehr an botanischen Unternehmungen betheiligen konnte, freute er sich über jede Beobachtung, die ihm überbracht wurde und verfolgte mit Eifer die botanischen Fortschritte. Von schmerzhafter Krankheit gequält, war er gezwungen, in letzter Zeit jede Beschäftigung aufzugeben und starb am 9. Mai. 1892, kurz vor Vollendung des 79. Lebensjahres.

Mit der gleichen Gewissenhaftigkeit, die ihn später in seinem Lehramt auszeichnete, warf er sich schon im Seminar auf die botanischen Studien, die er gleich nach seiner Anstellung in Schwedt mit bestem Erfolg fortsetzte. Die Kenntniss der Flora war sein Streben, wo er sich auch aufhalten mochte; nicht nur die Phanerogamen, auch alle Abtheilungen der Cryptogamen unterzog er der Untersuchung. BRAUN und LINK in Berlin wurden auf ihn aufmerksam; er blieb mit beiden bis zu deren Tode in regem Verkehr.

In der Mai-Sitzung des Bot. Ver. d. Prov. Brandenburg erwähnte Prof. ASCHERSON, der dem Verstorbenen einen Nachruf widmete, dass dieser besonders, neben anderen Lehrern seiner Generation, ihm manches schätzenswerthe Material zu seiner Flora der Mark Brandenburg geliefert hätte. Während seines Schwedter Aufenthaltes fand SEEHAUS das bis dahin nur aus dem Riesengebirge, den Alpen und dem Jura bekannte Moos *Distichium inclinatum* Br. et Sch. bei Angermünde auf Torfboden.

Seine Hauptthätigkeit in der Beobachtung der Flora beginnt mit seinem Verzuge nach Stettin, wo er mit den ihm im Tode vorangegangenen älteren Freunden Medicinalrath BEHM und Rector HESS vielfach gemeinschaftlich arbeitete. Seine Beobachtungen und Untersuchungen hat er hauptsächlich in den Verhandl. des Bot. Ver. der Mark Brandenburg veröffentlicht. Sie mögen in kurzem Ueberblick hier folgen.

1860. Der Standort von *Hydrilla verticillata* Casp. im Dammschen

See bei Stettin war schon seit 1824 bekannt, man hatte die Pflanze aber nie blühend gesehen. Mit welcher Schwierigkeit, ja auch Gefahr eine Untersuchung dieses über eine Quadratmeile grossen Sees verbunden ist, kann Ref. aus eigener Erfahrung bestätigen, da es ihm nach langen Jahren erst in diesem Sommer gelungen ist, die Pflanze aufzufinden. Von CASPARY dazu aufgefordert, unterzog sich S. der grossen Mühe, sowohl die Pflanze in der Cultur als auch am natürlichen Standorte zu beobachten. Er sah zuerst ihre Blüthe und stellte ihre Vermehrungsweise durch Winterknospen fest.

1861/62. An floristischen Neuigkeiten ist der Fund von *Carex strigosa* Huds. aus der Buchheide bei Stettin zu melden; diese seltene Carex war zuerst von RÖPER im Dammholze bei Dobberan und dann von ZABEL in den Laubwäldern bei Stralsund aufgefunden worden. Ref. hat im vorigen Jahre an einer neuen Oertlichkeit in der Umgebung Stettins das Vorhandensein dieser Pflanze in zahlreichen Exemplaren festgestellt.

S. berichtet ferner über einige Eindringlinge, wie das Auftreten von *Senecio vernalis* W. K., welcher vorher schon auf Wollin, in Vorpommern, bei Pyritz beobachtet war, in einem abgetriebenen Buchenwalde bei Hökendorf. Auch über die Wanderung von *Crepis foetida* L., die sich zuerst 1849 bei Oderberg i. M., 1854 bei Stettin an zwei Stellen, 1861 bei Vierraden zeigte, theilt er seine Beobachtungen mit. Gelegentlich eines Ausfluges nach Pyritz stellte S. *Orobanche pallidiflora* W. Gr. und *Cirsium canum* Mnch. für die pommersche Flora fest, ausserdem in derselben Gegend verschiedene *Cirsium*-Bastarde, wie *oleraceum* × *acaule*, *acaule* × *oleraceum*, *canum* × *oleraceum*, *canum* × *acaule*, *palustre* × *acaule*, und aus Garz a. O. *lanceolatum* × *acaule*.

Die Botanische Zeitung (1862) enthält eine Abhandlung über das Vorkommen von *Taxus baccata* L. in Pommern; auch diese legt wieder Zeugniss ab von der Ausdauer und Mühe, die S. sich nicht verdriessen liess, um über einen Gegenstand Aufklärung zu bringen. Oestlich vom Dammschen See zieht sich eine von Hügeln durchsetzte Niederung hin über Stepenitz, Hohenbrück, Kantreck bei Regenwalde, wo sich die Eibe in grösserer Zahl angesiedelt hat. Besonders schön steht sie in einem Walde von 300 Bäumen bei Pribbernow. Es ist ein Mischwald, der dem Baum den nöthigen Schatten giebt. Fehlt dieser, so geht der Baum zu Grunde. Solcher „Ibenhorste“ entdeckte er noch mehrere andere. Denselben Namen tragen noch Orte, wo der Baum jetzt verschwunden ist. Aus den Stammquerschnitten einiger Stämme berechnete S. das Alter anderer auf mehrere hundert Jahre, es ist also der Baum keine neuere Einführung. Da die Eibe auch in Preussen an ähnlichen Orten sich findet, kommt S. zu dem Schlusse, dass sich durch die baltische Niederung ein Eibengürtel zieht, der einem ähnlichen in davon entfernteren Gebirgen entspricht. Der Baum ist ein

Ueberbleibsel aus alter Zeit; kein Insect, Vogel etc. ist speciell auf ihn angewiesen, er geht seinem Untergange entgegen, er passt nicht mehr für diese Welt.

1867. In den Lehmbergen bei Finkenwalde wuchs eine *Erythraea pulchella*, welche Prof. ASCHERSON als *Erythraea Meyeri* Bunge, eine asiatische Wiesenpflanze, erkannte. S. erklärte sie als Varietät von *Erythraea pulchella*, entstanden durch besondere Bodeneinflüsse, indem sie sich nur in kleinen, durch Ausgraben entstandenen Vertiefungen ansiedelt, woher auch ihr schlanker, aufstrebender Wuchs stammen mag. Auch springt die Blüthenfarbe öfter in's Rothe zurück.

Das Jahr 1870 bringt eine wichtige Arbeit über die Verbreitung von *Elodea canadenis* Rich. et Mchx. im unteren Oderlaufe und ihr Zusammentreffen mit *Hydrilla verticillata* Casp. Er folgte der Pflanze von Oderberg die Oder hinab durch die Dievenow bis zur Ostsee, erkannte das Gesetz der eigenthümlichen Sprossbildung, der Blattstellung, des Wachsthums, der Wurzelbildung und der Befestigung im Boden, wie sie sich verschiedenen Bedingungen anpasst, sich z. B. da, wo starke Dampfschifffahrt herrscht, nur längs der Ufer ansiedelt. Wie *Elodea* aus der neuen Welt von Westen aus einwanderte, so *Hydrilla* aus der alten Welt, von Indien, von Osten aus; der Dammsche See dürfte wohl der westlichste Standort sein. Der Kampf um's Dasein, den beide hier aufführen, scheint mit der Vernichtung von *Hydrilla* zu enden, da S. schon an einigen flacheren Orten die letztere nicht mehr auffand, wo er sie früher gefunden hatte, alles war von *Elodea* überwuchert, während sie sich in tieferem Wasser getrennt von *Elodea* zeigte; beide bildeten verschiedene Rasen. Er spricht aber schon die Vermuthung aus, dass vielleicht doch die zartere *Hydrilla* von der stärkeren *Elodea* überwuchert werden könnte. Dass dies nicht geschehen ist, kann Ref. aus seinen diesjährigen Untersuchungen bestätigen, da sich in dem über 2 *m* tiefen Wasser mehr *Hydrilla* als *Elodea* zeigte, beide deutlich getrennt. S. vergleicht schliesslich die Lebensbedingungen beider Pflanzen und sucht zu der Beantwortung der Frage zu gelangen: Warum verbreitet sich *Elodea* mit so grosser Schnelligkeit, und warum gelingt es *Hydrilla* nicht einmal von einem Standorte aus sich in weitere Umgebung auszudehnen? Beide sind zweigeschlechtig; sie können sich also, da nur das eine Geschlecht hier ist, nur vegetativ vermehren. Während *Hydrilla* schon im Spätsommer im Wachsthum plötzlich aufhört, wächst *Elodea* bis in den Winter hinein fort. Die überwinterten Axen werden im Frühjahr braun und brüchig, sind aber mit Stärke gefüllt, werden umhergetrieben und wurzeln sich fest; die Ueberwinterung der Axen ist also für ihre Verbreitung nothwendig. Die Wintersprosse von *Hydrilla* sind auch sehr mit Stärke gefüllt, werden aber von den Wasservögeln eifrig aufgesucht, weshalb sich die Pflanze nur in grösseren Tiefen halten kann.

1873. Es war schon 1860 von LUCAS auf Wollin der Bastard *Dianthus Carthusianorum* × *arenarium* (*D. Lucae* Aschers.) gefunden worden. S. fand ihn 1869 im Schrey bei Garz a. O. und stellte fest, dass die von ROSTKOVIUS in seiner Flora sedinensis als *D. plumarius* aufgenommene Nelke nur dieser Bastard gewesen sein kann, der also schon viel früher gefunden worden ist.

In demselben Jahre veröffentlichte S. seine Beobachtungen über den Bastard *Juncus effucus* × *glaucus*, wobei er zwei Formen von *J. glaucus* in der Umgegend von Stettin nachwies, die sich in der Farbe der Kapsel, der Grösse der Samen, der Härte der Stengel und dem fächerigen Marke unterscheiden. Danach treten auch zwei Formen des Bastardes auf, die bald zu der einen, bald zu der anderen Form von *J. glaucus* hinneigen.

Ferner finden wir in diesem Jahrgange der betreffenden Abhandlungen weitere Mittheilungen von C. BOLLE über die Verbreitung der Wasserpest, worin auch längere briefliche Angaben von S. in Betreff des Odergebietes enthalten sind.

1874. S. widmet seinem Freunde HESS einen Nachruf.

1875—78. Floristische Mittheilungen über das Vorkommen von *Sorbus torminalis* Crtz. in der Mark, über eine Anzahl seltener, für die pommersche Flora neuer Pflanzen aus den Oderbergen südlich von Stettin, über *Ranunculus acer* L. *var. pseudolanuginosus* Bl., ebenfalls aus der Umgegend von Stettin.

1891. Schon 1874 hatte der Prediger HÜBNER bei Gollnow eine eigenthümliche Nelke entdeckt. S. beschrieb sie als *Dianthus Carthusianorum* × *superbus* und nannte sie nach dem verstorbenen Freunde *D. Hübneri*. Er hat die Abhandlung wohl noch gedruckt gesehen, sie traf kurz vor seinem Tode ein.

In dem Nachlass von S. fand Prof. ASCHERSON eine wohl unvollendete Arbeit über einen 1873 bei Tantow gefundenen Nelkenbastard *Dianthus arenarius* × *deltoides*, den er *D. Seehausianus* genannt hat. In der Pfingstversammlung des Brandenb. Bot. Ver. am 12. Juni 1892 machte er von dieser Abhandlung Erwähnung. Vor einigen Tagen erschien in einer Stettiner Zeitung ein Aufsatz „Die Rose als Königin der Blumen“, welchen ein Herr HEISE in dem Nachlass von S. vorgefunden hatte. Es wird darin die Bedeutung dieser Blume in historischer Entwicklung von den Völkern des Alterthums an bis zur Jetztzeit vorgeführt.

Fredrik Christian Schübeler.

Von

N. WILLE.

Am 20. Juni 1892 starb in Christiania FREDRIK CHRISTIAN SCHÜBELER in seinem 77. Lebensjahr am Magenkrebs, welcher ihn seit nicht langer Zeit an das Krankenlager gefesselt hatte. Die Wissenschaft hat in ihm einen selbstständigen und fleissigen Forscher verloren, und sein Vaterland einen verdienstvollen Bürger, welcher mit ausserordentlicher Thatkraft und Opferwilligkeit an der Verbesserung der Hilfsquellen desselben gearbeitet hat.

Das Jahr 1814 war für Norwegen ein Jahr der Wiedergeburt, in welchem es von einer 400jährigen Vereinigung mit Dänemark befreit wurde und im Bunde mit Schweden sich selbstständig zu entwickeln anfing. Um die Zeit jenes denkwürdigen Jahres wurden eine Reihe Männer geboren, denen wir es hauptsächlich zu danken haben, dass sich Norwegen sowohl materiell als geistig zu seiner gegenwärtigen Stellung hat erheben können. Einige dieser Männer, welche später als Lehrer an der Universität Christiania angestellt wurden, zeichnen sich dadurch aus, dass ihre wissenschaftliche Forschung praktische Ziele im Auge hatte, und dass sie von dem patriotischen Wunsche beseelt waren, die Erwerbsquellen des Vaterlandes reichlicher fliessen zu lassen. In besonderem Grade macht sich dies bei SCHÜBELER geltend, welcher mit seltener Ausdauer bis in die letzten Tage vor seinem Tode die Resultate seiner botanischen Forschung zur Förderung des Garten- und Ackerbaues in seinem Vaterlande anzuwenden suchte.

FREDRIK CHRISTIAN SCHÜBELER wurde am 25. September 1815 in Fredriksstad im südlichen Norwegen geboren. Seine Mutter war eine Norwegerin, aber der Vater, Kaufmann GREGERS SCHÜBELER, war aus Dänemark hingezogen. Ursprünglich stammte die Familie jedoch aus Deutschland und dürfte wohl mit den deutschen Familiennamen Schübler und Schiebler in Zusammenhang stehen.

Schon als Knabe hatte SCHÜBELER ein lebhaftes Interesse für Naturkunde, besonders Botanik und Mineralogie, an den Tag gelegt; als er im Jahre 1833 die Universität bezog, begann er daher Medicin zu studiren, da dieses Studium damals die meiste Gelegenheit bot, sich mit den Naturwissenschaften zu beschäftigen.

Die praktischen Interessen, welche bei SCHÜBELER mit seiner wissenschaftlichen Forschung so untrennbar verbunden waren, traten schon in dieser Periode seines Studiums deutlich in den Vordergrund, waren damals jedoch wesentlich technischer Art. So lernte er z. B. im Jahre 1838 das Graviren von Siegeln, von Namen auf Thürschildern und dergleichen. Damals gab es in Norwegen niemanden, der Holzschnitte ausführen konnte; aufgefordert von einer Buchhändlerfirma, verfertigte SCHÜBELER 1844 die ersten norwegischen Holzschnitte, welche beim Druck von Büchern benutzt wurden. Die Zündhölzer waren dazumal sehr theuer und mussten aus dem Ausland eingeführt werden; denn in Norwegen gab es nicht eine einzige Zündholzfabrik. Diese Sache interessirte SCHÜBELER, der gemeinschaftlich mit einem Freunde zu experimentiren begann, um eine Art und Weise ausfindig zu machen, wie man gewöhnliche Phosphorzündhölzer herstellen könnte. Es glückte ihnen damit so gut, dass auf Grund ihrer Versuche die erste norwegische Zündholzfabrik errichtet werden konnte.

Sein Examen als Arzt bestand er 1840, worauf er drei Jahre lang am Reichskrankenhaus in Christiania und dann in privater Praxis thätig war, zuerst für eine kurze Zeit in Odalen und später zwei Jahre, bis zum Sommer 1847, in Lillesand, einer kleinen Stadt unweit der Südspitze von Norwegen. Während dieses Zeitraums war er auch eine kurze Zeit Militärarzt. Lillesand, welches an der See liegt, ist in algologischer Hinsicht ganz interessant, da dort viele südliche und westliche Formen vorkommen, obwohl der Ort östlich von Lindesnäs liegt. Eine solche Gelegenheit liess SCHÜBELER nicht unbenutzt, sondern studirte während seines dortigen Aufenthaltes, wie auch später ab und zu, wenn sich ein Anlass bot, die Vegetation des Meeres. Seine ansehnlichen Sammlungen aus dieser Zeit finden sich im Museum der Universität Christiania, aber er selbst kam nie dazu, das gesammelte Material zu bearbeiten, da er bald eine Richtung einschlug, welche während seines übrigen Lebens sein Interesse und seine Thätigkeit vorwiegend in Anspruch nahm, nämlich das Studium der norwegischen Culturpflanzen.

Das Jahr 1848 wurde ein Wendepunkt in SCHÜBELER's Leben. Er gab seine Praxis als Arzt auf und unternahm in den Jahren 1848 bis 1851 auf Kosten der Regierung eine Reise durch Deutschland, Italien, Oesterreich, die Schweiz, Holland, Belgien, Nordfrankreich und Südengland, um botanische Gärten und Museen, sowie überhaupt Baumcultur und Gartenbau zu studiren.

Nach seiner Rückkehr wurde er zuerst im Jahre 1851 Universitätsstipendiat, d. h. Docent mit festem Gehalt, für Botanik und dann 1852 zugleich Custos des botanischen Museums der Universität und Leiter des Versuchswesens mit ökonomischer Pflanzencultur im botanischen Garten. Am 7. Juni 1861 wurde er zum Ehrendoctor der Universität Breslau ernannt. 1864 erhielt er die Ernennung zum Lector (ausserordentlichen Professor) und am 25. Juni 1866 zum ordentlichen Professor der Botanik an der Universität zu Christiania und zum Director des botanischen Gartens, welche Aemter er bis zu seinem Tode bekleidete.

Will man eine Darstellung von SCHÜBELER's Thätigkeit geben, so ist es äusserst schwierig, seine wissenschaftliche Forschung zu trennen von seinen Bestrebungen, die norwegische Pflanzencultur zu heben. Denn diese zwei Seiten findet man bei ihm auf das Engste verbunden.

Sein wissenschaftliches Streben ging im grossen Ganzen darauf aus, eine pflanzengeographische Uebersicht der in Norwegen vorkommenden wilden und gezogenen Nutzgewächse zu liefern, verbunden mit einer culturhistorischen Darstellung ihrer Anwendung im Dienste des Menschen, vornehmlich in Norwegen, jedoch auch in anderen Ländern und bei älteren Völkern.

Auf seinen Reisen in südlicher gelegenen Ländern konnte es einem so scharfen Beobachter wie SCHÜBELER nicht entgehen, dass die Pflanzen gewisse Eigenthümlichkeiten zeigten im Verhältniss zu denselben Arten, wenn diese unter so nördlichen Breitengraden wie in Norwegen vorkommen. Er fand bald, dass dies ein fruchtbares Feld für Untersuchungen sei, die er denn auch anzustellen begann, sobald ihm Gelegenheit dazu geboten war, indem die ökonomischen Versuche für Pflanzencultur im botanischen Garten seiner Leitung unterstellt wurden. In seinem ersten Hauptwerk „Die Culturpflanzen Norwegens, Christiania 1862“ machen sich die erwähnten Gesichtspunkte stark geltend. In der Einleitung wird der Einfluss der meteorologischen Verhältnisse auf die Entwicklung der Pflanzen ausführlich behandelt, und es bietet sich ihm hier Gelegenheit zu polemisiren gegen die Theorien DE CANDOLLE's, QUETELET's, BABINET's, HESS' und BOUSSINGAULT's von den specifischen Wärmemengen der Pflanzen, indem er für Norwegen die Bedeutung hervorhebt, welche das Licht, unabhängig von der Wärme, während der hellen Sommernächte hat. Er giebt sodann eine von vielen Tabellen und einer Höhenkarte begleitete Darstellung des norwegischen Klimas mit besonderer Berücksichtigung Christianias und ein Verzeichniss der nothwendigen Vegetationszeiten vieler Getreidearten in verschiedenen Ländern, verglichen mit den entsprechenden Verhältnissen in Norwegen. Schon jetzt kommt SCHÜBELER zu einigen wichtigen Resultaten über die Acclimatisirung der Pflanzen, nämlich dass sie zur vollen Reife schneller gelangen, wenn man sie aus dem Süden in den Norden verpflanzt, und dass die Sämereien dadurch sowohl an Grösse als an Gewicht zunehmen; ebenso spricht er aus, dass die Farbstoffabsonderung in Blumen, Früchten und Samen, sowie das Arom nach Norden zunehmen, während zugleich der Zuckergehalt abnimmt. Der letzte Theil dieses genannten Werkes enthält ausführliche culturhistorische und pflanzengeographische Angaben über die damals bekannten norwegischen Nutzpflanzen. Unter anderm richtete er seine Aufmerksamkeit darauf, bestimmte Angaben darüber zu gewinnen, welche Grösse die verschiedenen Bäume und Büsche unter so nördlichen Breitengraden und unter, wie man glauben sollte, so wenig günstigen Vegetationsbedingungen wie in Norwegen erreichen könnten. Die Abbildungen, die er auf 12 Tafeln giebt, und die Maasse der Höhe und Dicke der Bäume, die er mittheilt, beweisen zur Genüge, dass Norwegen nicht minder grosse und kräftige Bäume besitzt als Länder, die südlicher liegen.

Einen Anhang zu diesem Werke SCHÜBELER's bildet der Artikel: „Die altnorwegische Landwirthschaft“, welcher das Resultat seiner eingehenden Studien über die alten norwegischen und isländischen Sagen, Gesetze u. s. w. ist. Er besass nämlich neben gründlichen Kenntnissen im Deutschen, Französischen und Englischen zugleich eine so eingehende Kenntniss des Lateinischen und der altnordischen (isländischen) Sprache, dass er mit Leichtigkeit die alten römischen und skandinavischen Schriftsteller im Original lesen konnte. Er sammelte während seines späteren Lebens noch immer Material zu einer ausführlichen geschichtlichen Darstellung der Entwicklung der Bodencultur in Norwegen, aber er ist nicht dazu gekommen, seine reichhaltigen Aufzeichnungen zu verwerthen.

Das erwähnte erste grosse Werk SCHÜBELER's wurde zwar mit Aufmerksamkeit und Interesse aufgenommen, aber viele zweifelten doch daran, dass die Veränderungen, welche die Pflanzen nach seiner Behauptung bei ihrer Acclimatisirung unter nördlicheren Breitengraden erlitten, eine durchgängige Erscheinung seien, die sich unter allen Umständen würde beobachten lassen. Man war geneigt, anzunehmen, der Zufall sei im Spiele gewesen, und wollte nicht zugestehen, dass man hier in der That eine nach wenigen Generationen deutlich hervortretende geographische Rassenbildung vor sich habe. Es soll auch nicht geleugnet werden, dass es noch viele dunkle Punkte gab, und dass insonderheit Untersuchungen darüber fehlten, wie die Pflanzen sich verhalten, wenn man sie umgekehrt aus dem Norden nach dem Süden verpflanzt.

Da diese Frage nur durch Versuche eine Antwort finden konnte, begründete SCHÜBELER ein vergleichendes Versuchswesen in Norwegen, welches er bis an seinen Tod mit unermüdlicher, niemals fehlender Energie und mit grossen persönlichen Opfern an Zeit und Geld im Gange erhielt. Den botanischen Garten benutzte er als Centralstation; hier führte er selbst die grundlegenden Hauptversuche aus, aber daneben war es ihm gelungen, überall in Norwegen, namentlich in den nördlichen Theilen des Landes, eine Reihe interessirter Mitarbeiter zu gewinnen (schliesslich gegen 80), welche von ihm Sämereien bekamen, diese nach seiner Anweisung cultivirten und die Ergebnisse ihm mittheilten. Auf vielfachen Reisen sowohl in Norwegen wie in anderen

Ländern controllirte er seine Mitarbeiter und sammelte neue Beobachtungen, welche er zur weiteren Entwicklung seiner Versuche benutzen konnte.

Was dieser Methode an physiologischer Exactheit abging, ersetzte die Menge der Versuche und der lange Zeitraum (gegen 40 Jahre), während dessen sie mit bewunderungswürdiger Ausdauer nach demselben Plane durchgeführt wurden. Wie die Versuche inzwischen wuchsen, lässt sich vielleicht am besten durch folgenden Umstand anschaulich machen, welcher zeigt, welche grosse Anzahl Pflanzen er nach und nach in den Bereich seiner Untersuchungen hineinzog. 1873 legte SCHÜBELER auf der Wiener Weltausstellung eine pflanzengeographische Karte über Norwegen vor, auf welcher für 1430 theils wildwachsende, theils von Menschen gezogene Pflanzen die damals bekannten Polargrenzen angegeben waren; die nächste Ausgabe (1875) umfasste 1900 Pflanzen, und in der dritten Ausgabe (1878) stieg die Anzahl bis 2900, aber im letzten Bande seines „Viridarium norvegicum, Christiania 1889“ bezeichnet er in Norwegen die Polargrenzen für ungefähr 9000 Pflanzenarten und Varietäten, die er zum grössten Theile seinen Culturversuchen unterworfen hatte.

Im Laufe der Zeit veröffentliche SCHÜBELER ausser kleineren Aufsätzen folgende grosse Werke, welche die Ergebnisse seiner Studien enthalten: „Die Pflanzenwelt Norwegens. Ein Beitrag zur Natur- und Culturgeschichte Nordeuropas, Christiania 1873—75“, „Væxtlivet i Norge med særligt Hensyn til Plantegeographien, Christiania 1879“ und endlich sein Hauptwerk, in welchem alles früher Mitgetheilte zu einem Ganzen zusammengefasst wird, abgesehen davon, dass es selbstverständlich alle neuen Beobachtungen und Ergebnisse enthält, welche er in der Zwischenzeit hatte sammeln können: „Viridarium norvegicum. Norges Væxtrige. Et Bidrag til Nord-Europas Natur- og Culturhistorie. B. I—III. Christiania 1886—89.“

In dieser letzten gewaltigen Arbeit von ungefähr 1900 Quartseiten mit einer Menge Karten, Tabellen und Abbildungen findet man freilich denselben Kern, wie in der ersten Ausgabe („Culturpflanzen Norwegens“), aber so erweitert, dass er kaum wiederzuerkennen ist. Da dieses Werk der Schlussstein[1]) von SCHÜBELER's wissenschaftlicher Thätigkeit ist, ein würdiges Denkmal für sein ausserordentlich arbeitsames und thätiges Leben, will ich eine kurze Uebersicht über Plan und Inhalt des Werkes geben.

Die Einleitung bildet eine meisterhaft geschriebene Darstellung der norwegischen Natur, begleitet von charakteristischen Landschafts-

---

1) 1891 veröffentlichte er zwar „Tillæg til Viridarium norvegicum I“ (Separatabdruck aus „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, B. XXXII, Christiania 1891“), aber diese Mittheilung enthält nur kleinere Zusätze und nichts Neues von grösserer Bedeutung.

bildern, und ausführliche Mittheilungen über den Pflanzenwuchs, insonderheit an den Stellen, wo SCHÜBELER seine wichtigeren Versuchsstationen gehabt hat; hier finden sich z. B. unter anderem die Blüthezeiten in Christiania für mehr als 3000 Arten angegeben, wie sie 25 Jahre lang beobachtet worden sind, das durchschnittliche Datum der Ankunft der Zugvögel nach Christiania für 1860—71, mitgetheilt von Professor R. COLLETT, durchschnittliche Blüthezeit und Ankunft der Zugvögel in Vestre Slidre (im Gebirgsthal Valders) für 1865—1882, mitgetheilt vom Arzt H. C. PRINTZ, eine kurze Uebersicht über das norwegische Klima aus der Feder des Professors H. MOHN u. s. w.

SCHÜBELER bringt hier auch ausführliche Mittheilungen über die verschiedenartigen Versuche, welche er nicht allein in Norwegen, sondern auch in anderen Ländern, ja anderen Welttheilen in Bezug auf die Veränderungen hat anstellen lassen, welche die Pflanzen bei ihrer Acclimatisirung unter anderen Breitengraden erleiden. Als das Ergebniss aller dieser Versuche stellt er sechs Thesen auf:

1. Wenn Getreide in Skandinavien allmählich aus dem Tieflande in eine Gebirgsgegend verpflanzt wird, kann es sich gewöhnen, in letzterer seine volle Reife zu erreichen, ja sogar in kürzerer Zeit, aber mit einer niedrigeren Mitteltemperatur als ehedem, und wenn es, nachdem es einige Jahre hindurch so hoch über dem Meere gebaut worden ist, als Getreide reifen kann, an seinen ursprünglichen Ausgangspunkt zurückgebracht wird, wird es in den ersten Jahren früher reif werden, als dieselbe Art, welche die ganze Zeit über im Tieflande gebaut worden ist.

2. Ebenso verhält es sich mit Getreide, welches allmählich aus einem südlicheren in einen nördlicheren Breitengrad verpflanzt wird, obwohl die Wärme ab- und die Bevölkerung zunimmt. Dasselbe gilt von der früheren Entwicklung, wenn es wieder nach Süden versetzt wird.

3. Der Same verschiedener Gewächse nimmt bis zu einem gewissen Grade an Grösse und Gewicht zu, je weiter nach Norden die Pflanze versetzt wird, vorausgesetzt, dass dieselbe ihre volle Reife erreichen kann, aber er sinkt wieder zu seiner ursprünglichen Grösse herab, wenn die Pflanze in den südlicheren Ländern gebaut wird, woher der Same kam. Ebenso geht es mit den Blättern verschiedener Arten Bäume und anderer Gewächse.

4. Same, welcher in nördlichen Gegenden gereift ist, giebt grössere und kräftigere Pflanzen, welche zugleich der rauhen Witterung besser widerstehen, als wenn dieselben Arten oder Formen aus Sämereien aus südlichen Ländern gezogen werden.

5. Je weiter man nach Norden kommt, beobachtet man wenigstens

bis zu einem gewissen Grad eine stärkere Absonderung von Pigment bei Blumen, Blättern und Sämereien, als bei denselben Arten oder Varietäten unter südlichen Breitengraden.

6. Bei den Pflanzen, wo gewisse Organe sich durch Arom auszeichnen, nimmt dieses zu, vorausgesetzt, dass die Pflanzen ihre volle Entwicklung erreichen, je weiter nach Norden man kommt, während dagegen die Zuckermenge, jedenfalls in den Früchten abnimmt.

Den Inhalt des eigentlichen Werkes bildet jedoch die ausführliche Behandlung der Nutz-, Schaden- und Zierpflanzen, welche in Norwegen fortkommen, beginnend mit den Algen. Diese Darstellung ist geradezu ein Handbuch für die ganze Culturgeschichte dieser Pflanzen, besonders ihre norwegische, basirt auf eine fast einzig dastehende Bekanntschaft mit der Litteratur; unter anderen findet man hier auch ein ausserordentlich reichhaltiges Verzeichniss der Namen, welche der Volksmund in den germanischen und romanischen Sprachen den besprochenen Pflanzen giebt.

War SCHÜBELER auf dem Gebiete der Wissenschaft ein nationaler Forscher, so gilt das noch mehr von seinen praktischen Bestrebungen zur Hebung des Gartenbaus. Erreichte er auch nicht das Ziel seiner Träume, Norwegen zu einem einzigen grossen Garten zu machen, welcher das übrige Europa mit Sämereien, Früchten und Gemüsen versehen sollte, so lässt sich doch nicht leugnen, dass SCHÜBELER's unermüdliche, begeisterte Thätigkeit für diese Sache den Gartenbau in Norwegen so gehoben hat, dass vor 40 Jahren, als er sein Werk begann, kaum jemand das für möglich gehalten haben würde. SCHÜBELER selbst war ein vollständig ausgelernter Gärtner, wohl bewandert in allen Handgriffen und Geheimnissen der Kunst; sowohl dadurch als auch durch seine reiche Erfahrung und seine umfassenden litterarischen Studien wurde er ein unschätzbarer Helfer und Rathgeber für die praktischen Gartenbauer, welche sich an ihn wandten und sich seine Sympathie erworben hatten.

Er war ein unermüdlicher Schriftsteller auf dem Gebiete des Gartenbaus. Sein erstes „Haandbog i Havedyrkning“ erschien 1850. Später veröffentlichte er für das grosse Publicum: „Havebog for Almuen, Christiania 1856“, welches in drei Auflagen erschien und in der für norwegische Verhältnisse erstaunlich hohen Anzahl von 25 000 Exemplaren verbreitet wurde, und „Kjökkenhaven, et Skrift for Folket, Christiania 1865“, welches ebenfalls in drei Auflagen erschien und in Norwegen in mehr als 20 000 Exemplaren verbreitet wurde; ausserdem wurde es in die schwedische, isländische, finnische und russische Sprache übersetzt, ein Umstand, der zur Genüge den Werth des Buches beweist. SCHÜBELER besass in ausserordentlich hohem Grade die Gabe, volksverständlich zu schreiben, da sein Stil nicht nur fliessend, leicht und gefällig, sondern auch kurz, klar und knapp war. Seine populären Artikel über Gartenbau und andere praktische Fragen in verschiedenen norwegischen Zeitschriften und Tagesblättern sind unzählig; in den letzten Jahren veröffentlichte er auch besondere Bücher über gewisse derartige Gegenstände, z. B. „Fröavl i Norge, Christiania 1889“, „Levende Gjærder i Norge, Christiania 1890“, und „Vort Landbrugs Opkomst, Christiania 1892“. Als Beweis für seine aussergewöhnliche Arbeitskraft und Energie mag erwähnt werden, dass das letzte von diesen Büchern wenige Tage vor seinem Tode erschien.

Als ein rother Faden geht durch alle populären Schriften SCHÜBELER's der Gedanke, dass seine Landsleute werthvollere Culturpflanzen bauen sollen als die bei der Bodencultur gewöhnlich vorkommenden, um der Erde einen grösseren Ertrag abzugewinnen, und er beruft sich dabei beständig auf die oben erwähnten von ihm aufgestellten 6 Thesen über die qualitative Verbesserung der Culturpflanzen, wenn sie unter nördlicheren Breitengraden gebaut werden. War er auch hierbei etwas zu einseitig enthusiastisch, so lässt sich doch nicht leugnen, dass gerade seine Untersuchungen und Schriften den Anstoss zu dem ziemlich bedeutenden Handel mit nordischen Sämereien für Acker- und Gartengewächse gegeben haben, welcher jetzt in Norwegen und besonders in Schweden getrieben wird.

Auch mehr direct hat er für Hebung des Gartenbaus in Norwegen gearbeitet. 1852 brachte er nach grossen Schwierigkeiten die erste „Garten- und Ackerbauausstellung“ in Christiania zu Stande; diese Ausstellungen gingen jedes Mal besser, und als er die zwölfte zu Stande gebracht hatte, hatte sich die Sache im öffentlichen Bewusstsein so eingebürgert, dass sie nicht allein von selbst weiter ging, indem sie von der durch SCHÜBELER gestifteten „Christiania Haveforening“ fortgeführt wurde, sondern sich auch so erweiterte, dass man bald gesonderte Gartenbauausstellungen veranstalten musste. 1855 bekamen SCHÜBELER und Dr. KARL HANSEN ein Patent auf Zubereitung norwegischen Fischguanos, und auf dieser Basis wurde „det norske Fiskeguanos-Selskab“ gebildet. Von 1860—63 war er Secretär in „det Kgl. Selskab for Norges Vel“, welche vornehmlich die landwirthschaftlichen Erwerbsquellen Norwegens zu fördern sucht, und deren grosse Goldmedaille er 1865 für seine Verdienste um die Hebung des Gartenbaus in Norwegen erhielt.

Dass SCHÜBELER's wissenschaftliche und praktische Verdienste volle Anerkennung fanden, zeigt sich darin, dass er im Laufe der Jahre correspondirendes oder Ehrenmitglied einer ganzen Reihe gelehrter und praktischer Gesellschaften wurde, nicht nur in Norwegen, sondern auch in Schweden, Dänemark, Finnland, Deutschland, Oesterreich-Ungarn, Russland, Frankreich, Italien und Holland.

Ueber die allgemein menschliche Seite von SCHÜBELER's Leben ist nicht viel zu berichten. Er heirathete 1851, aber seine Frau starb schon nach kaum zweijäriger Ehe, ihm eine Tochter hinterlassend. Nach seiner Ernennung zum Professor zog er nach Töien, dem botanischen Garten bei Christiania, und führte hier ein arbeitsames, stilles und zurückgezogenes Leben, dessen Eintönigkeit in der Regel nur unterbrochen wurde, wenn alte Freunde ihn besuchten oder jüngere seinen Rath und Beistand suchten. Bis an sein Ende bewahrte er seine lebhafte, launige und witzige Darstellungsweise; gewürzt mit Wortspielen und Anekdoten, war seine Unterhaltung ebenso interessant als lehrreich, wenn er seine Versuche zeigte und ihre Ergebnisse mittheilte.

In seiner Jugend fand SCHÜBELER drei Freunde, deren jeder der erste Mann auf seinem Gebiete in Norwegen war, nämlich den Dichter H. WERGELAND, den Mathematiker Professor O. J. BROCH und den Juristen Professor F. BRANDT. Der Tod zerriss nach und nach das Band der Freundschaft, welches ihn an diese Männer knüpfte; er überlebte sie alle. In seiner Jugend gehörte SCHÜBELER, wie diese seine Freunde, zu der Partei, welche für die Ideen aus den Revolutionsjahren 1830 und 1848 schwärmte, aber er betheiligte sich nie selbst am politischen Leben. Die Jahre und besonders die Entwicklung der Verhältnisse bleichten die ursprünglich rothe Farbe bei ihnen allen; in SCHÜBELER's Alter war vom Radicalismus seiner Jugend kaum mehr übrig, als dass er bis an sein Ende sich weigerte, Orden zu tragen, obwohl solche ihm mehrmals angeboten wurden. Er wollte ein in der Jugend abgelegtes Gelübde nicht brechen.

In seiner äusseren Erscheinung war er etwas von dem, was man ein Original nennt. Das mag der Grund gewesen sein, weshalb er in seinem Vaterlande anfangs nicht nach Verdienst gewürdigt wurde. Nach und nach lernte man indessen seine Ausdauer, seine Arbeitskraft, seine Uneigennützigkeit und seine Begeisterung für seinen Beruf schätzen. An seinem Grabe sollten alle seine Landsleute in den Nachruf einstimmen: Glücklich das Land, welches viele Söhne hat, wie er war!

Ludwig Eyrich.

Von

F. FÖRSTER.

LUDWIG EYRICH wurde am 6. März 1841 zu Mannheim, woselbst er auch seine Schulbildung erhielt, geboren. Im Herbste 1857 bezog er die Polytechnische Hochschule zu Karlsruhe, um sich vornehmlich mathematischen und physikalischen Studien zu widmen. 1859 wandte er sich nach Heidelberg, wo er sich unter der Leitung der Professoren ARNOLD und PAGENSTECHER besonders mit menschlicher Anatomie und Zootomie beschäftigte. Im August 1863 erwarb er sich mit der Note „summa cum laude“ die philosophische Doctorwürde.

In seine Vaterstadt Mannheim zurückgekehrt, ordnete er zunächst einen grossen Theil der zoologischen Sammlung des Grossherzoglichen Museums. Auch wirkte er als Lehrer für Mathematik und Naturwissenschaften an verschiedenen Lehranstalten Mannheims, welchen Beruf er aber später aufgab. Dagegen verwaltete er bis zu seinem Tode das Amt eines Oberaichmeisters der Stadt Mannheim.

Dr. LUDWIG EYRICH war einer der ersten, welche sich in Baden mit der Reblausfrage beschäftigten. Wohl in Folge davon wurde er von der grossherzoglichen Regierung in die Rebbeobachtungscommission gewählt und war lange Jahre in dieser Richtung thätig. Von der Kgl. Preussischen Regierung als Commissär berufen, verweilte er drei Jahre zur Beobachtung der Reblausheerde zu Linz am Rhein.

Neben dieser Thätigkeit, von welcher zahlreiche Vorträge und in Tagesblättern und landwirthschaftlichen Zeitschriften erschienene Abhandlungen Zeugniss geben, beschäftigte sich L. EYRICH besonders mit Malakozoologie und Entomologie. Seine hierauf bezüglichen umfangreichen Sammlungen befinden sich im Besitz des Mannheimer Vereins für Naturkunde und sind im Grossherzoglichen Museum aufgestellt. — Besonders zogen ihn mikroskopische Studien an, und bei der Betrachtung der Mikroorganismen waren es die Desmidiaceen und Bacillariaceen, über welche die pfälzische Flora die ersten Berichte von seiner Hand aufzuweisen hat. Seine letzte Arbeit, ein Verzeichniss der badischen Diatomeen, erstreckte sich bereits auf 200 Arten, welche alle von ihm nachgewiesen sind. Eine hinterlassene Sammlung von Diatomeenpräparaten ist in den Besitz der Universität Heidelberg übergegangen. — Im Jahre 1880 verheirathete sich Dr. L. EYRICH mit PAULINE LESER, welcher Ehe zwei Söhne entstammen. Schon seit einiger Zeit herzleidend, ereilte ihn der Tod unvermuthet am 26. Juni 1892.

Er war seit 1888 Mitglied der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Ehrenmitglied der „Pollichia“, langjähriges Mitglied des Mannheimer Vereins für Naturkunde, der Malakozoologischen Gesellschaft (seit 1868), des Botanischen Vereins für Baden u. a. V. Eine besondere Freundschaft verband ihn mit dem zu Schwetzingen verstorbenen Naturforscher Dr. K. J. SCHIMPER, und er hat mehr als einmal dessen Prioritätsrechte gewahrt. L. EYRICH war einer der wenigen, welche dieser merkwürdige Mann bis zu seinem Tode seines Vertrauens würdigte. SCHIMPER übergab ihm auf dem Sterbebette das Manuscript seiner nie gedruckten, aber oft erwähnten Blattstellungslehre, welches Buch von Frau Dr. EYRICH, einem bei Lebzeiten von ihrem Gatten ausgesprochenem Wunsche gemäss, der Universität Heidelberg als Geschenk überwiesen wurde.

Dr. LUDWIG EYRICH war ein für Natur und Wissenschaft begeisterter, ruhiger und liebenswürdiger Charakter, stets bereit, anderen von seinem reichen Wissen in uneigennütziger Weise mitzutheilen.

Bericht
über neue und wichtigere Beobachtungen aus dem Jahre 1891.

Abgestattet
von
der Commission für die Flora von Deutschland.

Vorbemerkungen.

Wir bedauern, auch den Bericht über das Jahr 1891 nicht vollständig liefern zu können. Der neu eingetretene Berichterstatter über Westfalen konnte, zum Theil aus Gesundheitsrücksichten, seine Aufgabe noch nicht in Angriff nehmen. Ueber Württemberg war aus diesem Jahre nichts mitzutheilen. Ausserdem sind über das Oberrheingebiet und die Gruppe der Characeen keine Berichte geliefert worden.

Wie früher bedeutet **fetter Druck** bei den Einzelgebieten Neuheiten für das Gesammtgebiet, in dem Abschnitt „Allgemeines" und den Berichten über die Kryptogamen neue Arten bezw. Namen, gesperrter dagegen unter der Ueberschrift „Neu für das Gebiet" Neuigkeiten bezw. für die Flora des Deutschen Reichs oder Oesterreichs; unter der Ueberschrift „Neue Fundorte" solche für wichtige Theile des betr. Einzelgebietes.

Im Personalbestande der erweiterten Commission für die Flora von Deutschland ist seit dem Berichte des Obmanns [vgl. S. (3)] die Aenderung eingetreten, dass Herr Docent und Custos Dr. J. E. WEISS in München auf die Berichterstattung über die Flora Bayerns verzichtet und Herr Stabs-Veterinär AUG. SCHWARZ in Nürnberg dieselbe übernommen hat. Der diesjährige Bericht ist noch von dem erstgenannten Herrn verfasst.

I. Allgemeines.

Für das Gesammtgebiet neue, vermuthlich verbreitete Formen und Bastarde verbreiteter Phanerogamen; systematische Arbeiten, die sich auf mehrere Gebiete beziehen; Neubenennungen.

Berichterstatter: P. Ascherson.

Quellen:

a) Litteratur:

a **J. Abromeit,** Bericht über die 30. Jahresversammlung des Preussischen Botanischen Vereins zu Königsberg am 6. October 1891 (Schrift. Phys. Oek.-Ges. Königsb. XXXIII (1892), S. 74—139). *b* **O. Appel,** Bemerkungen über einige Arten der Gattung Carex (Berichte der Bayerischen Botan. Gesellschaft zur Erforschung der einheimischen Flora I (Abhandl. S. 72—77). *c* **O. Appel,** Kritische und andere bemerkenswerthe Pflanzen aus der Flora von Coburg (Mitth. Thür. Bot. Ver. N. F. I, S. 25—31). *d* **P. Ascherson,** Veronica Chamaedrys L. mit tief getheilten Laubblättern (Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXXIII, S. XVII). *e* **P. Ascherson,** Veronica campestris Schmalh. und ihre Verbreitung in Mitteleuropa (Oest. Botan. Zeitschr. XLIII (1893), S. 123—126[1]). *f* **P. Ascherson** und **P. Magnus,** Die Verbreitung der hellfrüchtigen Spielarten der europäischen Vaccinien, sowie der Vaccinium bewohnenden Sclerotinia-Arten (Abhandl. Zool. Bot. Ges. Wien XLI, S. 677—700). *g* **K. Baenitz,** Ueber Vaccinium uliginosum L. var. globosum et tubulosum Baen. (Oest. Bot. Zeitschr. XXXI, S. 236). *h* **G. Ritter Beck von Mannagetta,** Flora von Süd-Bosnien und der angrenzenden Hercegovina, VI. Theil (Ann. des K. K. Naturhist. Hofmuseums Bd. VI, S. 307—344). *i* **S. Belli,** Che cosa siano Hieracium sabaudum L. e H. sabaudum All. (Malpighia III (1890), p. 433—450, Tav. XIV—XVI). *k* **Borbás V.,** Mentha Frivaldszkyana Borb. ined. u. s. w. (M. F. et species affines; series Mentharum verticillatae nudicipites atque spicato-capitatae. Természetrajzi füzetek XIII (1890) p. 78—83). *l* **Borbás V.,** Magyarország és Balkán félsziget juharfáiról. (Species Acerum Hungariae et peninsulae Balcanicae). (Természetrajzi füzetek XIV. 1, p. 68—80, Tab. IV.) *m* **H. Braun,** Zusammenstellung der in Nieder-Oesterreich bisher beobachteten Formen von Acer campestre L. (Oest. Bot. Zeitschr. XLI, S. 256, 257, 283, 284). *n* **L. Čelakovský,** Ueber das Verhältniss des Rumex acetoselloides Balansa zum Rumex angiocarpus Murbeck. (Sitzungsber. Kgl. Böhm. Ges. Wiss. 1892, S. 391—402. Auszug in Oesterr. Zeitschr. XLIII (1893), S. 38, 39.) *o* **L. Čelakovský,** Flora von Oesterreich-Ungarn, Böhmen (Oest. Botan. Zeitschr. XLI, S. 310—313). *p* **L. Čelakovský,** Flora von Oesterreich-Ungarn, Böhmen (Oest. Bot. Zeitschr. XLIII. 1893, S. 143—147). *q* **E. Fiek** und **Th. Schube,** Die Ergebnisse der Durchforschung der schlesischen Phanerogamenflora im Jahre 1891 69. Jahresber. der Schles. Ges. f. vaterl. Cult. II. Naturw. Abth., S. 87—180). *r* **E.**

---

[1] Hier ausnahmsweise (sowie in den Einzelberichten II—XIV, XVI—XXIV) schon berücksichtigt, weil in dem auch 1892 umfassenden Bericht über XV auf den Inhalt Bezug genommen ward.

Figert, Epilobium adnatum × montanum (D. botan. Monatsschr. IX, S. 88). *s* **L. Glaab,** Ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Formen von Spiraea Ulmaria L. (D. Bot. Monatsschr. IX, S. 40—43). *t* **E. v. Halácsy,** Oesterreichische Brombeeren (Abhandl. zoolog. bot. Ges. Wien XLI, S. 197—294). *u* **C. O. Harz,** Ueber die Flora von Marienbad u. s. w. (Botan. Centralblatt XLV, S. 104—110, 135—137). *v* **C. O. Harz,** Ueber eine bisher unbekannte Varietät der Molinia coerulea Mnch. (Bot. Centralbl. XLV, S. 236, 237). *w* **K. Haussknecht,** Ueber einige kritische Rumex-Arten (Mitth. Thür. Bot. V. N. F. I, S. 31—35). *x* **K. Haussknecht,** Ueber einige Polygala-Arten (a. a. O. S. 35—43 s. Balt 1890, No. 1). *y* **K. Haussknecht,** Pflanzengeschichtliche, systematische und floristische Besprechungen und Beiträge (a. a. O. II (1892)[1] S. 45—67). *z* **P. Hennings,** Lemna trisulca var. pygmaea (Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXXIII, S. VIII, IX). *aa* **A. Holler** in Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der einheimischen Flora I, S. 41. *bb* **E. Huth,** Monographie der Gattung Caltha (**Huth,** Abh. und Vortr. aus d. Ges. geb. der Naturw. IV. 1, Taf. I). *cc* **R. Keller,** Das Potentillarium von Herrn **H. Siegfried** in Winterthur (Botan. Centralbl. XL (1889), S. 169—171, 199—203, 241—246, 277—283). *dd* **R. Keller,** Beitr. zur schweizerischen Phanerogamenflora II. Die Coniferenmistel (Bot. Centralbl. XLIV (1890) S. 273—283). Vgl. auch **J. Wiesbaur** in Deutsche botanische Monatsschr. II, 1884 (S. 60, 61) und **O. Appel** in Mittheilungen Bad. Bot. Verein II S 95, 96. *ee* **A. v. Kerner,** Flora exsiccata Austro-Hungarica Cent. XXI und XXII. *ff* **A. Kneucker,** Bearbeitung der Gattung Carex in **Seubert's** Excursionsflora für Baden. 5. Aufl. von **L. Klein,** Stuttgart, S. 49—70. *gg* **A. Kneucker,** Mixtum compositum botanicum (Mitth. Bad. Bot. Ver. II, S. 293, 294). *hh* **G. Kükenthal,** Eriophorum intermedium (D. bot. Monatsschr. IX, S. 138). *ii* **G. Kükenthal,** Caricologische Beiträge (Mitth. Thür. Bot. Ver. II (1892), S. 38—45). *kk* **H. Maus,** Beiträge zur Kenntniss unserer badischen Orchideen (Mitth. Bad. Bot. Ver. II, S. 281—291). *ll* **C. Müller,** Albinismus bei Lathraea Squamaria L. (D. bot. Monatsschr. IX, S. 1—4). *mm* **Sv. Murbeck,** Beiträge zur Kenntniss der Flora von Südbosnien und der Hercegovina (Lunds Univ. Årsskrift Tom. XXVII, S. 1—182). *nn* **J. Murr,** Verzeichniss in Nordtirol entdeckter Pflanzenarten und Formen (Progr. d. Oberrealschule in Innsbruck, S. 51—56). *oo* **J. Murr,** Die Carex-Arten der Innsbrucker Flora (Oest. Bot. Zeitschr. XLI, S. 45—47, 88—91, 123—126). *pp* **L. Osswald,** Beiträge zur Flora von Nord-Thüringen (Mitth. Bot. Ver. III, IV (1893), S. 57—59[2]). *qq* **K. Rechinger,** Ueber Hutchinsia alpina R. Br. und Hutchinsia brevicaulis Hoppe (Oestr. Bot. Zeitschr. XLI, S. 372, 373, Taf. II). *rr* **K. Rechinger,** Beiträge zur Kenntniss der Gattung Rumex (Oest. Bot. Zeitschr. XLI, S. 400—403, XLII (1892), S. 17—20, 50—53). *ss* **Reinecke** in Mitth. Thür. Bot. Ver. II (1892) S. 11—13. *tt* **C. Richter,** Ueber einige neue und interessante Pflanzen (Sitzb. Zool. Bot. Ges. Wien XLI, S. 20, 21). *uu* **E. Sagorski,** Ueber die Bastarde der Potentilla sterilis Gck. und P. alba L. (D. bot. Monatsschr. IX, S. 51—54, 81—84). *vv* **E. Sagorski,** Floristisches aus den Centralkarpathen und dem hercynischen Gebiet (Mitth. Thür. Bot. Ver. N. F. II (1892), S. 22—27). *ww* **T. A. Schatz,** Beiträge zur Kenntniss unserer Cirsium-Formen (Mitth. Bad. Bot. Ver. II, S. 273—280). *xx* **V. Schiffner,** Monographia Hellebororum (Nova Acta Leop. Carol. Acad. LVI). *yy* **F. Schindler,** Ueber die Stammpflanze der Runkel- und Zuckerrüben (Bot. Centralbl. XLVI, S. 6—12, 73—76, 149—156). *zz* **J. Schmalhausen,** Neue Pflanzenarten aus dem Kaukasus (Ber. D. Bot. Ges. X (1892), S. 284—294, Taf. XVI, XVII[3]). *aaa* **L. Schneider,** Beschreibung der Gefässpflanzen des Florengebiets von Magdeburg, Bernburg und Zerbst. Zweite u. s. w. Auflage. Magdeburg. *bbb* **M. Schulze,** Jenas Orchideen. Nachträge und Berichtigungen (Mitth. Thür. Bot. Ver. N.F. I, S. 22—24). *ccc* **K. A. Seehaus,** Dianthus Hübneri = D. Carthusianorum × superbus (Abh. Bot. Ver. Brandenb. XXXIII, S. 95—101). *ddd* **R. v. Wettstein,** Untersuchungen über Pflanzen der österr.-ungar. Monarchie. I. Die Arten der Gattung Gentiana aus der Section „Endotricha" Fröl. (Oest. Bot. Zeitschr. XLI, S. 367—370, Taf. III; XLII (1802), S. 1—6, 40—45, 84—88, 125—130, 156—161, 193—196, 229—235, Karte auf S. 194; Sep.-Abdruck im Herbst 1891 vertheilt). *eee* **E. Widmer,** Die europäischen Arten der Gattung Primula. München und Leipzig. 154 S. *fff* **J. Wiesbaur,** S. J., Was ist unser Ackerehrenpreis? (Mitth. Sekt. Naturk. Oesterr. Tour.-Club 1890, No. 12.) *ggg* **W. D. J. Koch's** Synopsis der Deutschen und Schweizer Flora. Dritte verbess. Aufl. Herausgeg. von **E. Hallier,** fortgesetzt von **R. Wohlfarth.** 2. Lief. 1890 (vergl. Allg. 1890 *k*), 3. und 4. Lief. 1891, Leipzig. (Die Sileneen von **Borbás** und **Wohlfarth,** die übrigen grösseren Familien von letzterem bearbeitet. *hhh* **R. Zdarek,** Prunus Salzeri (Abh. Zool. Bot. Ges. Wien XLII (1892), S. 17—24, Taf. I[1]).

---

[1] Die Aufsätze dieses Heftes sind, weil schon im September 1891 vorgetragen und im Bericht über H berücksichtigt, hier aufgenommen.

[2] Hier wegen des sachlichen Zusammenhanges mit *vv* berücksichtigt.

[3] S. S. (56). Anm. 1.)

b) Unveröffentlichte Beobachtungen und Aufzeichnungen von:

iii Cand. pharm. **O. Appel** in Breslau (durch Prof. **J. Jäggi** in Zürich). *kkk* **M. Dürer** in Frankfurt a. M. *lll* Oberlehrer **L. Geisenheyner** in Kreuznach. *mmm* Oberlehrer **H. Gottwerth** in Frankfurt a. M. (†), durch Oberlehrer **P. Heideprim** in Frankfurt a. M. *nnn* Prof. **O. Harz** in München. *ooo* Lehrer **Kamp** in Abbau Flötenstein, Kr. Schlochau (Westpreussen). *ppp* Professor **F. Ludwig** in Greiz. *qqq* Docent Dr. **K. Müller** in Berlin. *rrr* Prakt. Arzt **Aug. Schulz** in Halle. *sss* Prof. **R. Ritter v. Wettstein** in Prag. *ttt* Rentner **F. Wirtgen** in Bonn. *uuu* dem **Berichterstatter.**

Abkürzungen:

Die Einzelgebiete sind hier, wie in den Berichten über die Kryptogamengruppen, folgendermassen abgekürzt: **Balt** = Baltisches Gebiet; **Bay** = Bayern; **Bö** = Böhmen; **H** = Hercynisches Gebiet; **Kä** = Kärnten; **Kr** = Krain; **Kü** = Küstenland; **M** = Mähren; **MP** = Märkisch-Posener Gebiet; **NO** = Nieder-Oesterreich; **NR** = Nieder-Rheinisches, **NS** = Nieder-Sächsisches Gebiet; **OO** = Ober-Oesterreich; **OR** = Ober-Rheinisches, **OS** = Ober-Sächsisches Gebiet; **P** = Preussen; **S** = Schlesien; **Sa** = Salzburg; **Schw** = Schweiz; **SH** = Schleswig-Holstein; **T** = Tirol; **We** = Westfalen; **Wü** = Württemberg.

1. *Ranunculus repens* L. var. *R. reptabundus* Jord. H Koburg [c].

2. *Caltha palustris* L. γ **procumbens** Beck ms. (*C. radicans* Fr., Fiek nec Forst. λ. **acuteserrata** Huth NO Dornbach; ν. *typica* Huth 3 **pratensis** Huth MP Berlin; Frankfurt a. O.; NO Gumpoldskirchen; OO Ischl; 7. **plurisepala** Huth MP Frankfurt a. O. OR Durlach [8. **plena** Huth nach CLUSIUS H Frankfurt a. M.; Bay Augsburg; Sa Salzburg] [bb].

3. Ueber *Helleborus* vgl. [xx].

4. *Aquilegia vulgaris* L. var. **subtomentosa** Čel. Bö Unhošt; Leitomyšl [p].

---

[1] Wegen des Zusammenhanges mit *f* berücksichtigt.

5. Ueber *Hutchinsia alpina* (L.) K. Br. und *H. brevicaulis* Hoppe vgl. [qq].

6. *Viola arenaria* × *canina* (*V. Braunii* Borb. vgl. Bericht über 1890, S. 97) erhält noch den Namen **V. anceps** Richter; **V. Wettsteinii** × **Riviniana** (**V. magna** C. Richt.) P Haffwald b. Neuhäuser; *V. Wettsteinii* C. Richt. (vgl. Bericht über 1887 S. CXL) ist nach BORBÁS [ggg]. Synonym von *V. „canina“ (silvatica)*, nach BŁOCKI (vgl. Bericht über 1888 S. (117) *V. silvatica* × *Riviniana*, nach dem Autor selbst vielleicht „nur eine üppigere Form der *V. silvatica* Fr.“ (!) [tt].

7. *V. silvatica* Fr. var. **albiflora** Sag. H Naumburg: zwischen Pforta und Almerich, wie die dort vorkommende weissblühende *V. odorata* L. samenbeständig [vv].

8. Ueber die Formen von *Polygala amara* L. vgl. [x]. *P. a.* var. **dissita** Hausskn. NR Saarbrücken; NO Gr. Weikersdorf; T Brixen.

9. **Dianthus Carthusianorum** × **superbus** (**D. Hübneri** Seeh.) Balt Gollnow: in den Guben bei Speck [ccc].

10. Ueber *Alsine mucronata* L. (= *A. rostrata* Koch), *A. setacea* M. et K. und verwandte Formen vgl. [h].

11. *Stellaria graminea* L. var. **St. Pacheri** Wohlf. Kä Tiffen, Flatschach, Teichen [ggg].

12. *Cerastium brachypetalum* Desp. var. **C. apetalum** Wohlf. „bisweilen unter der Hauptart“ [ggg].

13. *C. pumilum* Curt. = *C. obscurum* Chaub. = *C. glutinosum* Fr. Herb. norm. (1837) nec Nov. Dagegen *C. glutinosum* Fr. Nov. (1817) = *C. pumilum* Rchb. Fl. germ. exs. nec Curt. = *C. pallens* F. Schultz [mm].

14. Ueber Formen von *Acer* vgl. [l, m], sowie F. PAX in ENGLER's Jahrbüchern XI, Seite 76—78, 81—83 (1889) und XVI, Seite 399, 400 (1892).

15. *A. campestre* L. var. **falcatum** Reinecke H Erfurt: Steiger [ss].

16. *Geranium silvaticum* L. var. *G. alpestre* Schur. Hierzu gehören alle aus NO, St, T gesehenen Exemplare [mm].

17. **G. pusillum** × **molle** (**G. oenense** Borb.) T Hall [nn, ggg].

18. *Ononis procurrens* Wallr. (Originalexpl. gesehen!) ist gegen die jetzt herrschende Annahme nicht von *O. repens* L. verschieden [sss].

19. *O. repens* L. (*O. procurrens* Wallr.) var. **tenella** Appel Schw Schaffhausen [iii].

20. *Trifolium pratense* L. var. **americanum** Harz (von ČELAKOVSKÝ im. Bericht über 1884 S. CXLI als var. *hirsutum* aufgeführt; ob wirklich verschieden von der einheimischen var. *maritimum* Marss. = *hirsutum* Pahnsch? [uuu]) neuerdings vielfach gebaut und in Folge dessen verwildert; *T. pratense* **nostras** × **americanum** Bay Regensburg: Schliersee; Bö Marienbad [u]. (Von ČELAKOVSKÝ sind an der a. a. O. angezogenen Stelle ebenfalls bei Marienbad Zwischenformen angegeben [uuu]).

21. Ueber *Prunus Chamaecerasus* Jacq. (wird für die Stammpflanze von *P. Cerasus* L. erklärt) und Bastarde zwischen *P. avium* L. und *P. Cerasus* vgl. [y].

22. *P. Salzeri* Zdarek soll von *P. Padus* L. var. *leucocarpa* wesentlich verschieden sein [hhh].

23. Ueber *Rubus* vergl. [t], eine monographische Bearbeitung sämmtlicher in den Gebieten XV—XXIV sowie in Oesterreichisch-Schlesien vorkommenden Arten, welche an dieser Stelle keinen Auszug gestattet.

24. *R. dumetorum* × *Idaeus?* (oder *R. plicatus* × *Idaeus?*) MP Zerbst Kötschauer Mühle [aaa].

25. **Potentilla argentea** × **super-opaca** L. non auct. [= *P. Tabernaemontani* Aschers., *verna* auct.] (**P. Jaeggiana** Siegfr.) Schw Zürich: zw. Marthalen und Rheinau; **P. super-rubens** Crtz. [= *P. opaca* auct.] × **opaca** L. non auct. (**P. Kelleri** Siegfr.) Schw. Zürich: Hard bei Winterthur [cc].

26. Ueber Bastarde von *P. alba* L. und *P. sterilis* Gcke. vgl. [uu] Verf. unterscheidet 1. *P. super-alba* × *sterilis* Grembl. (*P. Gremblichii* Gandoger) 2. *P. alba* × *sterilis* (*P. hybrida* Wallr., *fraterna* Wallr., *P. heterophylla* Ilse) 3. **P. super-sterilis** × **alba** (**P. Reineckei** Sagorski).

27. Ueber Formen von *Filipendula Ulmaria* Max. vgl. [s]; var. **cinerea** Glaab Sa Salzburg häufig.

28. Ueber *Pirus*-Arten der Gruppe *Aria*, *Sorbus Mougeotii* Soy. Will. et Godr. und *S. scandica* Fr. vgl. [mm], wonach die Pflanze aus OR. Schw, OO und NO, ausschliesslich ersterer, die von P und Balt wie bekannt, letzterer angehört.

29. Ueber Nomenclatur einiger *Epilobium* - Bastarde vgl. [y].

30. *Torilis infesta* (L., 1767) = **T. arvensis** (Huds. 1762) Murb. [mm].

31. *Bidens cernuus* L. var. **natans** Osswald et Sag. H Ellrich [vv].

32. Ueber *Cirsium*-Bastarde vgl. [ww]. *C. palustre* × *oleraceum* (*C. hybridum* Koch) a. **luteum**, b. **mixtum**, c. **purpureum** Schatz OR.

33. *Hieracium sabaudum* L. entspricht nach Diagnose und Herbar dem *H. boreale* Fr.; *H. sabaudum* All. dagegen dem *H. symphytaceum* Arv. Touv. (wohl = *H. autumnale* Gris.) [i].

34. *Vaccinium Myrtillus* L. var. **erythrocarpum** Aschers. et Magn. (= var. *fructibus maturis pallide purpureis* Fiek 64. Jahresber. Schles. Ges. 1886 S. 213, Bericht über 1885 S. XCII); neue Fundorte: P Kr. Schlochau: zw. Flötenstein und Eisenbrück 1892 [ooo]! MP Fürstenwalde: Rauen [f]: OS Greiz Haardtwald 1892 [ppp]! H. Eckartsberga: Herrengosserstedt [f] OR Melibocus [mmm]. *V. uliginosum* L. gelbfrüchtig Kä Gollinberg bei Radweg [f]; von den Autoren nicht gesehen, daher problematisch; dagegen neuerdings var. **leucocarpum** Zdar. Kä Bleiberg aufgefunden [hhh].

35. *Vaccinium aliginosum* L. var. **tubulosum** Baen. P Königsberg: Wickbolder Torfmoor [g]; var. **globosum** Baen. scheint die typische Form.

36. *V. Oxycoccos* L. var. **leucocarpum** Aschers. et Magn. S Riesengebirge [f].

37. *Arctostaphylos Uva ursi* Spr. var. **leucocarpa** Aschers. et Magn. T Ritten bei Bozen [f].

38. Ueber die Gruppe der *Gentiana germanica* Willd. vgl. [ddd] Verf. unterscheidet folgende Arten unseres Gebietes: *A. Auctumnales* A. Kern.: 1. *G. calycina* (Koch) Wettst. Sa, St, Kä, Kr, T; 2. **G. stiriaca** Wettst. NO, St, Kä; 3. **G. carpatica** Wettst. S, Bö, M, NO; 4. **G. pilosa** Wettst. Kä, Kü, T; 5. *G. germanica* Willd. MP (Magdeburg), S, OS, H. NR, OR, Wü, Bay, Bö, M, T; 6. *G. Sturmiana* A. et J. Kern. (*G. chloraefolia* Čel. an Nees?) OS, H, Bay, Bö, M, NO, OO, St, Kä, T, Schw; 7. *G. austriaca* A. et J. Kern. Bö, M, NO, OO, St, Kr; 8. *G. rhaetica* A. et J. Kern. T; 9. *G. macrocalyx* (Čel.) Wettst. Bö; *B. Aestivales* A. Kern., Parallelformen der *Auctumnales* und zwar: 1. **G. norica** A. et J. Kern. [ee] von A 6; *G. spathulata* (Bert.) A. et J. Kern. von A 6; 3. *G. praecox* A. et J. Kern. (s. Ber. über 1888 S. (118) von A 3; 4. **G. praeflorens** Wettst. von A 7; 5. **G. antecedens** Wettst. von A 1; 6. *G. obtusifolia* (Schmidt) Willd. ad int. anscheinend die Parallelformen von A 2, A 5 und A 8. (V. v. Borbas hat nachträglich brieflich der muthmasslichen von ddd absichtlich nicht benannten Sommerform von A 2 den Namen **praematura** beigelegt [sss].

39. **Myosotis arenaria × hispida** MP Zerbst: Weggraben vor den Stadtfichten [aaa].

40. *Veronica Chamaedrys* L., Ueber Formen mit tief getheilten Blättern, (1). P Thorn; MP Berlin: Tegel vgl. [d].

41. *V. Dillenii* Crtz. (1769) (*V. succulenta* All. (1785); *V. verna* var. *longistyla* Ces. Pass. Gib. (1874), Froel. (1885, vgl. Bericht über 1885 S. CXXXIV); **V. campestris** Schmalh. (1892) [zz]). Bisher nachgewiesen: P, Balt, MP, S, OS, H, [e] NR [lll, ttt], OR [kkk], Bay [uuu], Bö, M, NO, [e], Kä [uuu], T [e].

42. Ueber *V. agrestis* L., *V. polita* F. und *V. opaca* Fr. vgl. [fff]. Alle drei finden sich in einer var. **grandifolia** und **parvifolia**, ferner in einer var. **albiflora** und die ersten zwei auch in einer var. **rosea.** Ausserdem kommen nach der Blüthenfarbe noch *V. polita* in einer var. **coerulea** und **discolor** und *V. agrestis* in einer var. **coerulescens** und **albida** var. Ferner giebt es eine *V. agrestis* var. **glabrescens.** *V. Tournefortii* Gmel. kommt in einer var. **macrophylla, microphylla** und **brachypoda** Wiesb. vor.

43. Ueber *Alectorolophus* vgl. [mm]; *Rhinanthus aristatus* Čel. = *R. angustifolius* Gmel.; *R. angustifolius* Čel. und der meisten Autoren nec Gmel. muss *R. serotinus* Schönh. heissen.

44. Ueber *Euphrasia* vgl. [u]. *E. Rostkoviana* Hayne var. **incisa**

Harz Wü Rauhe Alb; „M Gebirge“; **E. alpestris** Harz (*E. officinalis* var. *alpestris* Wimm. et Grab.?) Schw Pilatus [u]; **E. humilis** Harz Bay Oberbayern: Jägerkamp; Spitzing; Schw Schwyz: Frohnstock (nnn); **E. rigida** Harz H Kainzberg bei Suhl; Wü Rauhe Alb; Bö Marienbad; Schw Glarus [u].

45. *Lathraea Squamaria* L. var. **nivea** C. Müll. ms. [qqq] M P Sorau [rrr]; S am Fusse der Hohen Mense [ll]; H Naumburg [vv].

46. Ueber *Mentha nemorosa* Willd. als verschieden von *M. silvestris* L. vgl. [vv]; *M. silvestris* × *nemorosa* H Schwarzburger Thal; *M. gentilis* var. **Sagorskiana** Briquet ms., nach Verf. *M. per-piperita* × *arvensis* H Jena: Frauenpriessnitz.

47. Ueber *M. serotina* Host, *hirta* Willd. *M. Peckii* Grantzow (MP Hindenberg) *M. Braunii* Oborny (M), *M. sphaerostachya* Hausm. (T), *M. pubescens* Willd. (MP Prenzlau, Schw), *M. Maximilianea* F. Schultz (OR) vgl. [k].

48. *Galeopsis Tetrahit* L. var. **ochroleuca** Čel. (*G. neglecta* Schult.) Bö Jung-Wožic; Patzau; Kamenic; Březina bei Radnic [p].

49. *G. bifida* Bönn. f. **lanceolata** Abrom. P Königsberg [a].

50. **G. bifida** × **speciosa** (**G. Pernhofferi** Wettst.) St Calvarienberg bei Seckau [ee].

51. Ueber die *Brunella*-Arten und ihre Bastarde vgl. [vv]. 1 a *B. per-vulgaris* × *alba* = *B. pinnatifida* Pers.; 1 b. *B. vulgaris* × *alba* = *B. violacea* Opiz (H Nordhausen); 1 c. *B. vulgaris* × *per-alba* (**B. pseudo-alba** Ossw. et Sag. H Nordhausen [pp]; 2 a. *B. per-vulgaris* × *grandiflora* = *B. intermedia* Lk.; 2 b. *B. vulgaris* × *per-grandiflora B. alpina* Timb. (2 a + b = *B. spuria* Stapf); 3 a. *B. per-alba* × *grandiflora* = *B. bicolor* Beck; 3 b. *B. alba* × *grandiflora* = *B. variabilis* Beck (vgl. Bericht über 1884 S. CLIV (mit Unrecht identificirt Verf. *B. grandiflora* Jacq. var. *pinnatifolia* Koch mit dieser Bastardform; als solche zu bezeichnende Formen finden sich z. B. in MP mehrfach an dessen Westgrenze *B. alba* Pall. erst ganz neuerlich [vgl. unten S. (84)] entdeckt wurde [uuu]).

52. Ueber *Primula* vgl. [eee]. Diese Monographie gestattet hier keinen Auszug. Es mag nur bemerkt sein, dass für die beiden Arten, welche seit GRAS und KERNER neuerdings als *P. viscosa* All. und *P. hirsuta* All. bezeichnet wurden, auf Grund des ALLIONI'schen Herbars die KOCH'schen Namen *P. latifolia* Lap. und *P. viscosa* Vill. wieder angenommen sind. S. 79, 80 ist folgende Uebersicht über die Bastarde der Arten unseres Gebiets aus der Section *Auriculastrum* gegeben: 1. *P. Auricula* × *carniolica* (*P. venusta* Host) Kr; 2. *P. Auricula* × *latifolia*; 3. *P. Auricula* × *viscosa* (*P. pubescens* Jacq. [wie KERNER bekanntlich nachwies, die Stammpflanze der Garten-Aurikeln]) T; Schw; 4. *P. Auricula* × *oenensis* (*P. discolor* Leyb.) T.; 5* *P. Auricula* × *villosa*; 6. *P. Balbisii* × *tirolensis* (*P. obovata* Hut.) [Venetien]; 7. *P. Auricula* ×

integrifolia (*P. Escheri* Brügg.) Schw; 8. **P. Auricula* × *Clusiana*; 9. **P. Auricula* × *Wulfeniana*; 10. **P. Auricula* × *spectabilis*; 11. *P. latifolia* × *viscosa* (*P. Berninae* Kern.) Schw; 12. *P. latifolia* × *oenensis* (*P. Kolbiana* Widm.) [Bergamasker Alpen]; 12. *P. latifolia* × *integrifolia* (P. *Muretiana* Mor.) Schw; 14. *P. oenensis* × *viscosa* (*P. seriana* Widm.) [Bergam. Alpen]; 15. *P. integrifolia* × *viscosa* (*P. Heerii* Brügg.) Schw; 16. **P. calycina* × *viscosa* [Veltlin]; 18. *P. minima* × *viscosa* (*P. Steinii* Obrist) T; 19. *P. minima* × *oenensis* (*P. pumila* Kern.) T; 20. *P. minima* × *villosa* (*P. Sturii* Schott) St, Kä; 21. *P. tirolensis* × *Wulfeniana* (*P. Venzoi* Hut.) [Venetien]; 22. *P. minima* × *tirolensis* (*P. juribella* Sünd.) T, s. Ber. über 1889, S. (169); 23. **P. calycina* × *integrifolia*; 24. **P. glutinosa* × *integrifolia* (*P. Hugueninii* Brügg.); 25. *P. calycina* × *spectabilis* (*P. Caruelii* Porta) [Brescianer Alpen]; 25. *P. Clusiana* × *minima* (*P. intermedia* Portenschl.) NO, St; 27. *P. minima* × *Wulfeniana* (*P. vochinensis* Gusm.) Kä; 28. *P. minima* × *spectabilis* (*P. Facchinii* Schott) T; 29. *P. glutinosa* × *minima* (*P. Floerkeana* Schrad.) Sa, St, Kä, T. Die mit * bezeichneten betrachtet Verf. als noch zweifelhaft, ebenso *P. farinosa* × *longiflora* (*P. Kraetliana* Brügg.)

53. **Chenopodium album** × **opulifolium** (**C. Borbasii** Murr) T Fliess; Mühlau; **C. album** × **ficifolium** T Innsbruck [nn].

54. *Beta maritima* L. (am Meeresstrande, besonders felsiger Küsten; früher in SH, jetzt nur noch auf der dänisch gebliebenen Insel Aerö; Kü) ist nach den Culturversuchen des Verf. von *B. vulgaris* L. (auch der in Kü als Ruderalpflanzen wildwachsenden *B. v.* var. *maritima* Koch) nicht als Art zu trennen [yy]. Dieselbe Ansicht spricht JOH. LANGE (Haandbog i den danske Flora 4. Udg. S. 274, 275, (1886 bis 1887) aus, der die Culturformen als *B. maritima* L. *β. hortensis* (Rothe Rübe) *γ. saccharifera* (Zuckerrübe) und *δ. campestris* (Runkelrübe) bezeichnet [uuu].

55. Ueber *Rumex*-Arten und -Formen der österreichischen Gebiete vgl. [rr].

56. *Rumex maritimus* L. vgl. [w]; *R. limosus* Thuill. und *R. paluster* Sm. sieht Verf. jetzt als zwei verschiedene Formen dieser Art an; der früher damit identificirte Bastard *R. maritimus* × *conglomeratus* ist *R. Knafii* Čel. zu nennen.

57. **R. paluster** (*limosus*) × **conglomeratus** und **R. paluster** × **obtusifolius** NR Siegmündung (ersterer auch am Rhein aufwärts bis Königswinter [ttt]. (*R. paluster* × *crispus*, im Bericht über 1887, S. CXV aus S aufgeführt, war damals auch noch nicht früher erwähnt.)

58. *R. obtusifolius* L. subsp. **R. subulatus** Rech. Kä Tarvis; *R. crispus* L. subsp. **R. robustus** Rech. No, Kä und *R. lingulatus* Schur NO, Kä, T; **R. lingulatus** × **obtusifolius** (**R. commutatus** Rech.) T Pusterthal bei Niederdorf [rr].

59. Ueber Formen von *R. obtusifolius* L. und *R. pulcher* vgl. [w].

60. Die Zwischenformen zw. *Rumex crispus* L. und *R. Patientia* L. (*R. distans* Dumort., *R. c.* var. *unicallosus* Peterm., *R. confusus* Simk., welche SIMONKAI (SIMKOVICS) und [mm] für Bastarde halten, erklärt [h] für nicht hybride Uebergangsformen.

61. *R. Acetosella* L., Murb. = *R. acetoselloides* Bal. in ganz Europa verbreitet; **R. angiocarpus** Murb. = *R. Acetosella* Bal. nec L. NO, Kä [mm] Bö [h, n] H Thüringen [n]; nach [n], jedoch nicht von der vorigen als Art zu trennen, da beide Formen auf einem Stocke vorkommen.

62. *Thesium humile* Koch, Neilr. Oborny (M, NO) nec Vahl = **T. Dollineri** Murb. [mm].

63. Ueber die Formen von *Viscum album* L. giebt [dd] folgende Uebersicht: a) var. **platyspermum** Kell. auf Laubhölzern; b) var. **hyposphaerospermum** Kell. (*V. austriacum* Wiesb. s. lat., *V. laxum* Appel) auf Coniferen und zwar f. *angustifolia* (Wiesb.) auf *Pinus silvestris* L. and *P. nigra* Arn. (mit gelben Beeren: *V. laxum* Boiss. et Reut., mit weissen: *V. austriacum* Wiesb. s. str.) f. *latifolia* (Wiesb.) auf *Abies alba* Mill. z. B. H oberes Saalthal s. Ber. für 1884 S. CVI; OR Oberbaden; Bay Oberfranken u. sonst; Bö Erzgebirge; Sa (vgl. diesjährigen Bericht) Schw.

64. *Alnus incana* DC. var. **orbicularis** Callier S Grünberg [q];

65. *A. incana* DC. var. **glabrescens** Čel. Bö Turnau: Rovensko mit einer entsprechenden f. **glabrata** Čel. des Bastardes *A. glutinosa* × *incana* (*A. pubescens* Tausch [q].

66. *Salix purpurea* L. var. *S. amplexicaulis* Bory H Weimar [y].

67. *Lemna trisulca* L. var. **pygmaea** P. Henn. MP Berlin: Treptow [z].

68. *Sparganium ramosum* Huds. var. *neglectum* Neum. T Schwarzsee bei Kitzbüchl [mm].

69. Ueber Formen (und Missbildungen) der Orchidaceen vgl. [kk]; neu *Orchis latifolia* L. var. **subincarnata** Maus OR Baden: St. Ilgen.

70. *Epipactis latifolia* All. var. *violacea* Dur. Duq. (*E. sessilifolia* Peterm.; die specifische Selbständigkeit verficht [bbb].

71. **Eriophorum intermedium** Kükenth., (hybride?) Zwischenform zwischen *E. polystachyum* L. und *E. latifolium* Hoppe H Koburg: Gross-Walbur [hh].

72. Ueber *Carex curvata* Knaf vgl. [b] und [ii]; nach beiden eine eigene, zwischen *C. praecox* Schreb. und *C. brizoides* L. stehende Art, nach [ii] verschieden von var. *pallida* Lang der ersteren und var. **brunnescens** Kükenth. (H Koburg: Mönchröden) der letzteren Art, mit denen sie bisher verwechselt wurde.

73. *C. elongata* L. var. **umbrosa** Kneuck. OR Karlsruhe [fff]. *C. Goodenoughii* Gay var. **densicarpa** Kneuck. OR Schwarzwald: Hohloh-See bei Kaltenbronn [ff].

74. *C. G.* var. **crassiculmis** Appel S Liegnitz: Hummel; *C. acuta* L. subsp. **pseudaquatilis** Appel S Breslau Pirscham [q]; Schw Schaffhausen [iii].

75. *C. ericetorum* Poll. var. **pallescens** Kneuck. OR Mannheim: Friedrichsfeld [ff].

76. *C. flacca* Schreb. var. **melanocarpa** Murr T Hallthal; *C. Hornschuchiana* Hoppe [monstr.] **glomerata** Appel T Innsbruck: Viller Moor; **C. flava × per-Hornschuchiana** T Afling [oo] im Bericht über 1888 S. (76) aus Versehen übergangen].

77. Folgende bereits von HAUSSKNECHT (vgl. Bericht über 1884, S. CVIII) aufgefundene Bastardformen erhalten binäre Namen: *Carex Hornschuchiana × lepidocarpa* (**C. Leutzii** Kneuck.); *C. flava × lepidocarpa* (**C. Rüdtii** Kneuck.); *C. lepidocarpa × Oederi* (**C. Schatzii** Kneuck.) [ff, gg].

78. **C. panicea × vesicaria** L. var. [*C. distenta* Blytt?] (**C. Kükenthaliana** Appel et Brückn.) Bay Zell am Gr. Waldstein im Fichtelgebirge [b].

79. *Calamagrostis lanceolata* Roth var. **parviflora** Harz MP Berlin; var. **grandiflora** Harz OR Karlsruhe; Colmar; Wü Balingen; Bay München; Kochelsee; Schliersee [u].

80. *Milium effusum* L. var. **violaceum** Holl. Bay Memmingen zw. Kronburg und Wagsberg [aa]. Eine annähernde Form mit lebhaft purpurnen Hüll-Spelzen sammelten T Pusterthal: Mühlwald und Lappach AUSSERDORFER! und der Berichterstatter Gschmitz: Sondesthal; eine solche mit grünen violettberandeten Spelzen T Kitzbüchl TRAUNSTEINER! Aehnliche Formen scheinen auch KOCH (Deutschlands Flora I S. 500. und G. BECK (Fl. von N.-Oester. S. 51) vorgelegen zu haben [uuu].

81. *Koeleria cristata* Pers. (*K. ciliata* Kern.) var. **villosa** Bubák Bö Berg Dob bei Dobšic unter der Normalform [o].

82. **Poa nemoralis × compressa** (**P. Figerti** Gerh.) S Jauer; Lähn auf Mauern [q].

83. *Molinia coerulea* Mnch. var. **mollis** Harz Bay Schliersee: auf einem waldigen Torfmoor zwischen *Sphagnum* [v].

84. *Triticum caninum* L. var. **strictum** Harz Wü Rauhe Alb; var. **flexuosum** Harz Bay München, Lechfeld, Ammersee; var. **caesium** Harz Bay München; Hersching am Ammersee [u].

Zu berichtigen: 85. *Epilobium montanum × adnatum* (**E. silesiacum** Figert S [r] ist nicht neu, wie dort angenommen wird, sondern schon von HAUSSKNECHT in FOCKE's Pflanzen-Mischl. 1881 S. 159 und in seiner Monogr. der Gattung *Epilobium* 1884, S. 104 angeführt und a. a. O. S. 177 mit dem binären Namen *E. Beckhausii* (nicht wie in Bericht über 1890 S. (116) steht, *E. Beckmanni*) belegt werden [vgl. auch No. 29]; Ebenso ist der Name **E. Darreri** K. Richt. [tt] für *E. alsinifolium × anagallidifolium* jünger als *E. Boissieri* Hausskn. (vgl. No. 29).

86. *Carex tomentosa* × *flacca* (*C. Brückneri* Kükenth.), Bericht über 1890 Allg. No. 80 (S. 101). Diese Kreuzung ist bereits von BRÜGGER im XXIII. und XXIV. Bericht der Naturf.-Ges. Graubündens, Chur 1881, S. 120 (Schw Zürich: Uto) angegeben.

II. Preussen.

Berichterstatter: J. Abromeit.

Quellen:

a) Litteratur:

1. **J. Abromeit**, Die 30. Jahresversammlung des Preuss. Bot. Vereins (Schr. Phys.-Oekon. Ges. Königsb. XXXIII. s. Allg. *a.*) 2. Bericht über die 14. Wander-Versammlung des **westpreussischen botanisch-zoologischen Vereins** zu Neustadt Westpr., am 19. Mai 1891. (Schr. Naturf. Ges. in Danzig. N. F. Bd. VIII, Heft 1, S. 1—113). 3. **J. Abromeit**, Verh. des Bot. Vereins der Prov. Brandenburg XXXIII, S. XXXV—XXXVII. 4. **H. Conwentz**, Die Eibe in Westpreussen, ein aussterbender Waldbaum (Abhandlungen zur Landeskunde der Provinz Westpreussen. III. Heft. Danzig 1892, S. 1—67.)

b) Unveröffentlichte Beobachtungen und Mittheilungen von:

5. Hauptlehrer **Kalmuss**-Elbing. 6. Lehrer **Kamp** in Abbau Flötenstein (Schl) durch Prof. **Ascherson**-Berlin.

Vergl. auch Allg. 6, 28, 34, 35, 40, 41, 49; und Schw (*Euphorbia humifusa* Willd.)

Abkürzungen:

1. Für Kreise in Ostpreussen: **Fi** = Fischhausen; **Go** = Goldap; **Gu** = Gumbinnen; **Hgl** = Heiligenbeil; **In** = Insterburg; **Kbg** = Königsberg; **Löt** = Lötzen; **Mo** = Mohrungen.

2. Für Kreise in Westpreussen: **Be** = Berent, **Ca** = Carthaus, **Dan** = Danziger Stadt- und Landkreis; **D Kr** = Dt. Krone; **El** Elbinger Landkreis; **Mwr** = Marienwerder; **Schl** = Schlochau; **Schw** = Schwetz, **Th** = Thorn; **Tu** = Tuchel.

Neu für das Gebiet:

Dianthus Carthusianorum × *deltoides* (= *D. Dufftii* Hausskn.) Tu am See von Minikowo [1].

Agrimonia Eupatoria × pilosa f. per-pilosa Go am Romintefluss bei Försterei Jagdbude [1].

Gentiana germanica Willd. Go NW. am Goldaper See zwischen den Abbauten von Rominten und Freiberg bei Texeln [1].

Galeopsis speciosa × pubescens Kbg am rechten Ufer des Landgrabens zwischen dem Philippsteich und Apken [1].

Polygonatum multiflorum Mnch. b) *bracteatum* (Thom.) Döll Kbg: zwischen Metgethen und Landkeim [1].

Neu eingeschleppt oder verwildert:

Rapistrum perenne Bergeret Königsberger Kaibahnhof [1].

Heracleum pubescens M. B. Neuhöfen bei Marienwerder [1].

Asperula glauca Bess. und *Galium parisiense* L. Th am Damm der Eisenbahnstrecke W. von Schlüsselmühle [1, 3].

Crupina vulgaris Cass. mit vorigen [1, 3].

Lycium rhombifolium (Mnch.) Dippel Th Vorgärten der Bromberger Vorstadt bei Thorn [1, 3].

Wichtigere neue Fundorte:

† *Ranunculus Steveni* Andrzj. b) *R. nemorivagus* Jord. Beck Kbg Wiesen bei Metgethen und Hafestrom [1].

Fumaria officinalis L. b) *tenuiflora* Fr. Mo Liebstadt [1].

† *Nasturtium officinale* R. Br. Gu Plicken'er Wald; Go Quellen bei Prassberg [1].

† *Tunica saxifraga* Scop. Se Feldmark bei Selbongen [1]; *Melandryum album × rubrum* (= *dubium* Hampe) Kbg Speichersdorf; Metgethen; Vierbrüderkrug in der Kapornschen Heide; Hgl. Ludwigsort am Mühlenfliess [1].

Cytisus ratisbonensis Schaeff. Mo Taberbrücker Forst [1]; *Trifolium spadiceum* L. Go Roponatscher Strauch; zw. Kosaken und Friedrichowen; Sammonienen; Dzingeller Wald [1]; † *Astragalus baeticus* L. Gemüsefeld bei Goldap [1].

Prunus Chamaecerasus Jacq. Th. Grabier Forst, Belauf Dziwak u. Schirpitzer Forst Jag. 121/132 [1]; Schw Cisbusch [5]; *Rosa pomifera* Herrm. b) *recondita* Pug. Go Warner Forst, Schutzbezirk Jagdbude [1]; *R. canina* L. f. *biserrata* Mér. Löt Milken; Kbg Metgethen; Th Alt-Thorn [1]; *Geum rivale* L. b) *pallidum* C. A. Mey. Go Wiese N. von Abbau Sammonienen [1]; *G. strictum × urbanum* Go Försterei Fuchsweg [1]; † *Potentilla recta* L. Dan nahe dem Jäschkenthaler Blinden-Institut [1]; † *P. intermedia* L. zwischen Goldap u. Klein-Kummetschen u. zw. Königsberg u. Liep [1]; *Agrimonia pilosa* Led. Go Rominter Heide bei Försterei Fuchsweg und am alten Schloss in Jagdbude [1].

Herniaria hirsuta L. Schw Linkes Weichselufer bei Christfelde 1 Expl., vermuthlich angeschwemmt; 1864 auf die Westerplatte bei Danzig eingeschleppt beobachtet. [1. 3].

Cnidium venosum Koch Kbg Metgethen [1].

† *Sambucus racemosa* L. Go Wäldchen bei Schönwiese u. Tollmingkehmen [1].

Asperula Aparine M. B. Go Sehr häufig am Romintefluss [1].

† *Galinsoga parviflora* Cav. DKr Freudenfier [6]; *Anthemis ruthenica* M. B. Th Acker zwischen Mocker u. Rubinkowo [1]; *Arnica montana* L. Goldaper Forst Schutzbezirk Schuicken [1]; *Crepis succisifolia* Tausch Go Abbau Sammonienen; zw. Gurnen und Marlinowen [1].

Adenophora liliifolia Led. Mwr Münsterwalder Forst, Schonung bei Kozielec (Koszielitz) [1. 3].

Gentiana Amarella L. c) *pyramidalis* Willd Mwr mit voriger [1. 3]; *G. livonica* Eschsch. Ol Wiese NW. von Schareyken [1].

Veronica longifolia × *spicata* Mwr Schiessplatz bei Gorken und Liebenthal [1]; *Orobanche arenaria* Borkh. Mwr auf *Artemisia campestris* unfern der Militär-Schwimm-Anstalt bei Liebenthal [1].

† *Salvia silvestris* L. Dan Neufahrwasser [2].

Utricularia neglecta Lehm. Go in mehreren Torfbrüchen [1].

† *Kochia scoparia* Schrad. vor dem Legen Thor bei Danzig [2].

Tithymalus Cyparissias × *lucidus* (= *Euphorbia virgata* Ritschl = *E. linariaefolia* G. Froel.) Thorn [1]; *T. exiguus* Scop. Neustadt: Cementfabrik [2].

† *Alnus glutinosa* × *incana* (= *A. pubescens* Tausch) Kbg Metgethen [1].

Salix amygdalina × *viminalis* a) *Trevirani* Spr. Kbg Lawsken [1].

Potamogeton lucens × *praelongus* (= *P. decipiens* Nolte) Tu Graben zw. Gwiasda- u. Dzetzim-See; im Mialo-See [1]; *P. marinus* L. Schw Czarne-See [2].

Najas major All. b) *intermedia* Wolfg. Tu Kleiner See O. von Liebenau [1]; Schw Lipnoer See [2].

Liparis Loeselii Rich. Hgl Moor bei Keimkallen; Go Makunischken [1]; El Kahlberg [5].

Juncus atratus Krock. Schw bei Luschkowko u. Gr. Bislaw [1]; *J. Tenageia* Ehrh. Schw bei Kl. u. Gr. Bislaw u. Theolog [1].

Eriophorum alpinum L. Go Torfsee auf dem Tatarenberge bei Friedrichowen; Sphagnetum am Langen See im Schutzbezirk Jagdbude in der Warner Forst [1, 3]; *Carex pauciflora* Lightf. Go Sphagnetum auf dem Tatarenberge bei Friedrichowen, sowie in mehreren Sphagneten der Szittkehmer Forst [1, 3]; *C. loliacea* L. Go Wäldchen SW. von Schönwiese, sowie im Szielasken'er Wald [1. 3]; *C. rostrata* × *vesicaria* (*C. Friesii* Blytt) Schw Laskowitzer See [1].

Calamagrostis arundinacea × *epigeios* (*C. acutiflora* DC) Go Warner Forst Belauf Szeldkehmen [1]; *Glyceria remota* Fr. f. *pendula* Koernicke Go Warner Forst Belauf Fuchsweg; In Insterburger Stadtwald [1. 3].

Taxus baccata L. Ca Abbau Miechutschin; Be Forst Buchberg, Schutzbezirk Sommerberg; Schw Charlottenthaler Forst Schutzbezirk Eichwald; Schl. Hammersteiner Forst, Schutzbezirk Georgenhütte u. im kleinen Ibenwerder [4].

III. Baltisches Gebiet.

Berichterstatter: J. Winkelmann.

Quellen:

Litteratur:

1. J. Winkelmann in Verhandl. des Bot. Vereins der Prov. Brandenburg 1891, S. XXXIII, XXXIV. **2. P. Ascherson**, Lepidium apetalum Willd. (L. micranthum Ledeb.) und L. virginicum L. und ihr Vorkommen als Adventivpflanzen (a. a. O. Abh. S. 108—129, Nachtrag S. 141.[1]) **3. A. Koch-Wohlfarth,** Synopsis 3. Aufl. s. Allg. *ggg*. **4. P. Ascherson**, Veronica campestris (Oest. Bot. Zeitschr. XLII. Allg. *e*).

b) Unveröffentlichte Beobachtungen und Mittheilungen von:

5. Prof. **P. Ascherson** in Berlin. **6. L. Holtz**, Assistent am botan. Mus. in Greifswald. **7. K. Keilhack,** Landesgeologe in Berlin. **8. Koch**, Cultur-Ingenieur in Poppelsdorf bei Bonn. **9.** Prof. Dr. **Löbker** in Greifswald. **10. R. Ruthe,** Kreisthierarzt in Swinemünde. **11.** Dem **Berichterstatter.**

Vgl. auch Allg. No. 9, 28.

Abkürzungen:

1. **M** = Mecklenburg; **P** = Pommern.

Neu für das Gebiet:

Vaccinium Oxycoccos L. var. *O. microcarpus* Turcz. P Usedom: Zernin-See [10].

Veronica Dillenii Crtz. M Rostock [4]; P Stettin [5].

Orchis Traunsteineri Saut. P Usedom: Ahlbeck [10].

---

[1] In diesem Aufsatze hat Verf. die Nomenclatur und Verbreitung der neuerdings so viel beobachteten Adventivpflanze, welche zuerst von O. Kuntze als *L. incisum* Rth., dann von Caspary richtig als *L. micranthum* Ledb. var. *apetalum* Ledeb. bezeichnet wurde, ausführlich besprochen. Als ältesten unzweifelhaften Namen derselben hatte er *L. apetalum* Willd. ermittelt. Mr. Daydon Jackson, der diese Pflanze, sowie *L. virginicum* auf seinen Wunsch mit den Exemplaren der Linné'schen Herbars verglichen hat, glaubt *L. apetalum* Willd. mit *L. Iberis* Herb. Linné identificiren zu müssen; ein unerwarteter Befund, dessen autoptische Prüfung Verf. sich vorbehalten möchte. *L. virginicum* Herb. Linné stimmt dagegen mit der allgemein mit diesem Namen bezeichneten Pflanze überein [5].

Neu eingeschleppt:

Erysimum orientale R. Br. P. Swinemünde: Hafenbahnhof [5].

Gypsophila panniculata L. M Fürstenberg: Bahnterrain [3].

Zu berichtigen: *Lepidium virginicum* bei Misdroi (LUCAS vor 1860) hat sich als *L. apetalum* Willd. herausgestellt [2].

Wichtige neuere Fundorte:

Nuphar pumilum Sm. P Bublitz [7].

† *Barbaraea intermedia* Bor. Swinemünde: Bahnhof [10]; † *Sisymbrium Sinapistrum* Crtz. P Stettin: wüste Plätze [11]; † *Brassica nigra* Koch M Teterower Feldmark verbreitet [8].

† *Reseda lutea* L. P Stettin: Güterbahnhof [11].

Drosera rotundifolia × *anglica* (*D. obovata* M. et K.) P Usedom: Ahlbeck [10]; *D. intermedia* Hayne P Bublitz: kl. See bei Klammin; kl. See b. Kowalk; Waldwärterhaus b. Gr. Voldekow [7].

† *Silene tatarica* Pers. P Alt-Damm, hinter dem Train-Depôt [11]; sehr wahrscheinlich eingeschleppt (aus M nach KRAUSE verschwunden); *Melandryum rubrum* Gcke. M Park von Burg Schlitz weissblühend [8].

† *Malva crispa* L. P Stettin: Stolzenhagen [11].

Lathyrus platyphyllus Retz. P Wollin: Haffufer bei Lebbin [6].

Geum rivale × *urbanum* (*G. intermedium* Ehrh.) P Stettin: Buchheide [11].

† *Oenothera muricata* L. M Wittenburg: Brahlstorf a. d. Chaussee nach Vellahn [8].

† *Sedum album* L. M Malchin: Friedhofsmauer in Damen [8].

Scabiosa suaveolens Desf. P Garz: Schrei [11]; Usedom: Pudagla [6].

† *Matricaria discoidea* DC. M Teterow: Bahnterain [8]; † *Doronicum Pardalianches* L. M Malchin: Koppel im Rempliner Park [8].

Lobelia Dortmanna L. P Bublitz in zahlreichen Seen [7].

Gentiana Amarella L. P Greifswald: Neuenkirchen [6].

Convolvulus arvensis L. *β. auriculatus* Desr. P Swinemünde: Bahndamm [10].

Verbascum thapsiforme × *Lychnitis* (*V. ramigerum* Lk.) P Swinemünde: Wälle am Westerkopf [6]; *V. thapsiforme* × *nigrum* (*V. adulterinum* Koch) P Wollin: Kalkofen [6].

† *Linaria Cymbalaria* Mill. M Neubrandenburg: Stadtwall [8].

† *Amarantus retroflexus* L. P Wollin: Lebbin [6].

Callitriche auctumnalis L. P Usedom: Usedomer See [6].

Salix nigricans Sm. P Alt-Damm Eisenbahnausstich [6].

Potamogeton obtusifolius M. et K. *β. minor* Usedom: Gumlin [10]; *P. mucronatus* Schrad. *β major* P Usedom: Gräben am Zernin-See [10].

Orchis laxiflora Lam. var. *O. palustris* Jacq. P Usedom [10].

Anthericum Liliago L. M Malchin: Kiefern zw. Rothenmoor und Seedorf [8]; P Wollin: Misdroi [9].

Eriophorum gracile Koch Usedom: Bollbrücke b. Swinemünde [10]; *Carex divulsa* Good. P Stettin: Buchheide [11]; *C. panniculata* × *remota* (*C. Boenninghausiana* Rchb.) Stettin: Buchheide; Eckerberg [1]; *C. acuta* L. var. *C. tricostata* Fr. P Stettin: Oderwiesen [11].

Festuca silvatica Vill. Teterow: Niendorfer Forst [8].

† *Bromus erectus* Huds. P Stettin: Falkenwalder Chaussee [10].

Berichtigung. Die Schlussbemerkung im Berichte über 1890 p. (110) ist dahin umzuändern, dass die Bezeichnung Grubenhäger Wald richtig ist.

IV. Märkisch-Posener Gebiet.

Berichterstatter: P. Ascherson.

Quellen:

a) Litteratur:

1. P. Ascherson und **P. Magnus,** Bericht über die 54. (33. Früjahrs-) Haupt-Versammlung des Bot. Ver. d. Prov. Brandenburg (Verh. Bot. V. Brand. XXXIII, S. I—XXVI). **2. P. Ascherson** (a. a. O. S. XXII, XXIII). **3. W. Retzdorff,** Vaccinium intermedium Ruthe bei Eberswalde (a. a. O. S. XLIV). **4. P. Ascherson** (a. a. O. S. XLVIII). **5. K. Bolle** und **P. Ascherson,** Dianthus Laucheanus, ein neuer Nelkenbastard (a. a. O. S. 102—105). **6. P. Ascherson,** Ueber Lepidium u. s. w. (a. a. O. S. 108 ff. S. Balt. Geb. No. 2). **7. Ad. Strähler,** Flora von Theerkeute im Kreise Czarnikau der Provinz Posen (D. Bot. Monatssch. IX. S. 9—13, 115—120, 164—167, 183—185). **8. M. Grütter** in **Abromeit,** 30. Jahresvers. Preuss. Bot. Ver. (Schr. Phys.-Oek. Ges. Königsb. XXXIII, s. Allg. *a*). **9. L. Schneider,** Gefässpfl. von Magdeburg (s. Allg. *aaa*). **10. P. Ascherson** und **P. Magnus,** Hellfr. Vaccinien (Abh. Zool.-Bot. Ges. Wien, s. Allg. *f*). **11a. P. Ascherson,** Veron. camp. (Oest. Bot. Zeitschr. LXIII, s. Allg. *e*). **11b. E. Sagorski,** Potentilla - Bastarde (D. bot. Monatsschr. IX, s. Allg. *uu*).

b) Unveröffentlichte Beobachtungen und Mittheilungen von:

12. Assistenzarzt Dr. **W. Behrendsen** in Berlin. **13.** Professor Dr. **R. Bohnstedt** in Luckau. **14.** Lehrer **W. Conrad** in Berlin. **15.** Lehrer **Th. Deike** in Burg bei Magdeb. **16.** Lehrer **Dombrowski** in Argenau, Pr. Posen (durch Oberl. **Spribille**). **17.** Gärtner **Fromm** in Schönbeck a. E. (durch Lehrer **W. Ebeling** in Magdeburg). **18.** Lehrer **Gallasch** in Potsdam. **19.** Stud. rer. nat. **P. Graebner** in Berlin. **20 a.** Lehrer **Graesner** in Halle a. S. (durch Soc. - Secr. **Maass**).

20 b. Professor **K. Haussknecht** in Weimar. **21.** Lehrer **Hayn** in Pankow bei Berlin. **22.** Kaufmann **Hees** in Berlin. **23.** Prediger **R. Hülsen** in Böhne bei Rathenow. **24.** Prof. Dr. **E. Huth** in Frankfurt a. O. **25.** Redacteur **L. Löske** in Magdeburg. **26.** Societäts-Secretär **G. Maass** in Altenhausen Kr. Neuhaldensleben. **27 a.** Rittergutsbes. **F. Paeske** in Conraden bei Reetz i. d. N. **27 b.** Oberstabsarzt Dr. **P. Prahl** in Rostock. **28. H. Riese** in Spremberg. **29.** Oberlehrer **G. Ritschl** in Posen (†). **30. R. Schlechter** in Süd-Afrika. **31.** Prof. **J. Schmalhausen** in Kiew. **32.** Apotheker **C. Scholz** in Bojanowo. **33 a.** Buchhändler **E. Schulz** in Berlin. **33 b.** Seminarist **Schulz** in Prenzlau. **34.** Conrector **C. Seehaus** in Stettin (†). **35.** Oberlehrer **F. Spribille** in Inowrazlaw. **36.** Dr. **P. Taubert** in Berlin. **37.** Oberstabsarzt a. D. Dr. **E. Torges** in Weimar. **38.** Mittelschullehrer **K. Warnstorf** in Neu-Ruppin. **39.** Dem **Berichterstatter.**

Vgl. auch Allg. No. 2, 24, 34, 39, 40, 45, 47, 51, 67, 79; soweit Schw (*Euphorbia Engelmanni* Boiss. und *E. humifusa* Willd.)

Abkürzungen:

P = Provinz Posen.

Neu für das Gebiet:

Rosa micrantha Sm. Neuhaldensleben: Emdener Holzschäferei [26]; *Potentilla alba* × *sterilis (P. hybrida* Wallr.) Hakel [11 b]; *Agrimonia Eupatoria* × *odorata* Neuhaldensleben: Altenhausen in Trostdorf; Bischofswald an der Germersleber Wiese [26].

Lappa tomentosa Lam. var. *calva* Fisch. P Czarnikau: Bsowo [23].

V. Dillenii Crtz. (vgl. [11] = *V. verna* L. *α gracilis* und *β virgata* Schlechtend. Fl. B.) bisher nachgewiesen: Burg; Liebenwerda [39]; Potsdam [11 a]; Neuruppin [38]; Treuenbrietzen; Trebbin; Kottbus; Teupitz; Beeskow; Fürstenwalde [39]; Straussberg [20 b]; Köpnick [39]; Berlin [31, 27 b, 39]; Müllrose; Frankfurt; Freienwalde; Eberswalde; Schwedt [39]; P Bromberg [27 b.]

Neu eingeschleppt bezw. verwildert:

Dianthus Laucheanus Bolle (ein Bastard von *D. barbatus* L., nach BOLLE mit *D. Carthusianorum* L., nach ASCHERSON mit *D. deltoides* L.) Berlin: Scharfenberg seit 1880 [5, 39].

Geranium phaeum L. var. *G. lividum* l'Hér. Oranienburg: Schlossgarten [1]!

Medicago orbicularis All. und **M. turbinata** Willd. Köpnick: Rüdersdorfer Kalkberge [30]! *Astragalus Onobrychis* L. Frankfurt: Hof des Proviant-Amts [12, 24]!

Tellima grandiflora Lindl. Berlin: Schönhauser Schlossgarten [21]! **Tiarella cordifolia** L. Spremberg: Park von Reuthen [28]!

Achillea Gerberi M. B. Köpnick: Dampfmühle; zw. Woltersdorf und dem Alten Grund [14].

Moluccella laevis L. Berlin: Pankow [21]!

Androsaces maximum L. Köpnick: Dampfmühle [14]! **Primula**

cortusoides L. Straussberg: Eggersdorfer Fliess, ob ursprünglich angepflanzt? [2]!; Landsberg a. W.: Grosse Kirchhof verw. [27 a]!

Eragrostis pilosa P. B. Köpnick: Rüdersdorfer Kalkberge [30]!

Wichtigere neue Fundorte:

Clematis Vitalba L. [Helmstedt]: Dorfstelle Liesdorf bei Kl. Bartensleben [26]; *Thalictrum simplex* L. P Czarnikau: Torfbahndämme an der Netze bei Ciszkowo [7]; *Pulsatilla pratensis* × *patens* (*P. Hackelii* Pohl) P Czarnikau: Revier Rzecyn und Bielawe [7]; † *Ranunculus Friesianus* Jord. Salzwedel: Alte Burg [39].

† *Corydallis lutea* DC. Neuhaldensleben: Altenhausen, Mauern des Cantorgartens [26].

† *Chorispora tenella* DC. Köpnick: Dampfmühle [14]! *Erysimum hieraciifolium* L. var. *E. strictum* Fl. Wett. Rathenow an Wege nach Böhne; Eisenbahndamm [23]!; † *E. repandum* L. Burg: Deichwall einmal [15]! P Staykowo, Kr. Czarnikau, im Pfarrgarten 1870 [23]! † *Brassica lanceolata* Lange Köpnick: Dampfmühle [36, 37] (nach HAUSSKNECHT in Mitth. Thür. Bot. Ver. N. F. III, IV (1893) S. 71 von JOHN schon 1870 bei Berlin beobachtet); *Draba nemorosa* L. † Berlin: in einer Gärtnerei in Reinickendorf [14]! *Thlaspi alpestre* L. Spremberg: sandige Wiese bei Trattendorf [28]! † *Lepidium virginicum* L. Berlin: Station Grunewald 1879; Südende 1891; Erkner 1891 (u. 1892) [6]! † *L. apetalum* Willd. Magdeburg: Rothehorn 1866; Neuruppin: Krenzlin 1879 (von Ref. in Sitzber. Bot. V. Brand. XXI (1879) S. 127 als *L. virginicum* aufgeführt; Reetz i. d. Neum.: Konraden 1890 [6]! † *Soria syriaca* Desv. Schönebeck: Allendorff'sche Kaiserbrauerei einzeln [17]; † *Bunias orientalis* L. Kalbe a. S.: Kirchhof und zw. Weinberg und Rettungshaus [20a]; P Czarnikau: Ciszkowo an der Alten Netze früher [7]; *Rapistrum perenne* Bergeret † Köpnick: Dampfmühle [36, 39].

Helianthemum guttatum Mill. Genthin: zw. Alt-Klitsche und Kl. Wulkow [4]!

Viola epipsila Ledeb. P Czarnikau: Ciszkowoer Torfbruch [7].

Drosera rotundifolia × *anglica* (*D. obovata* M. et K.) P Wronke: Moorblotte bei Theerkeute [7]; in der Provinz bisher nur bei Posen: Umultowo gefunden [29].

Dianthus Armeria × *deltoides* (*D. Hellwigii* Borb.) P Czarnikau: Revier Gorai [7]; † *Silene dichotoma* Ehrh. Magdeburg: Stadtfeld [37].

† *Malva moschata* L. Neuhaldensleben: Chausseegraben zw. Altenhausen und Erxleben [26].

Geranium divaricatum Ehrh. † Köpnick: Dampfmühle [14, 36]; † ? *G. lucidum* L. Neuhaldensleben: Hundisburger Park [9] (dort wohl kaum einheimisch).

Trifolium rubens L. Neuhaldensleben: Bodendorf im Köpfchen

[26, 39]; *T. Lupinaster* L. var. *albiflorum* Ledeb. P Inowrazlaw: Forstbelauf Ruhheide bei Argenau [16, 35]; *Oxytropis pilosa* DC. Kr. Inowrazlaw: Getau; P Bromberg: am Wege von Schulitz nach Crossen [35]; Krone a. d. Brahe: Sokolle [8]; *Ervum pisiforme* Peterm. P Krone a. d. Brahe: Sokolle; Hammermühle [8].

Prunus Chamaecerasus Jacq. P Strelno: Nordrand des Möllendorfer Waldes (ob wild?) Inowrazlaw: Abhang am nördl. Ufer des Tucznoer Sees (ob wild?) [35]; *Rosa tomentosa* Sm. var. *R. venusta* Scheutz P Inowrazlaw [35]; *R. glauca* Vill. Neuhaldensleben: Alvensleber Höhenzug nicht selten [26]; P Czarnikau: Pianowker Berge; am Krucz-Ciszkower Wege [7]; Inowrazlaw [35]; Posen [29, 35]; *R. coriifolia* Fr. Neuhald. Altenhausen; P Czarnikau: Gorai; Nowyna [7]; *Rubus thyrsoideus* Wimm. var. *R. candicans* Weihe Möckern: Magdeburger Forth [9]; † *Potentilla canescens* Bess. P Czarnikau: Alter Teich bei Klempitz in Laubholzschonungen (doch kaum einheimisch?) [7]; † *P. procumbens* × *silvestris* (*P. suberecta* Zimm.) P Wronke: Theerkeute [7]; *P. reptans* × *procumbens* (*P. mixta* Nolte) P Wronke: Theerkeute; Bialaer Seeufer [7]; *P. arenaria* × *argentea* P Czarnikau: Revier Rzecyn [7]; *P. arenaria* × *opaca* (*P. subarenaria* Borb.) P Czarnikau: Klempitzer Bruch [7]; Krone a. d. Brahe: Thiloshöhe; Olszewko [8].

Montia rivularis Gmel. Kalau: Gollmitz [36]!

Illecebrum verticillatum L. Berlin: Gross-Lichterfelde [30]; zum ersten Male neuerdings wieder in der Nähe Berlins gefunden, aber wohl nur eingeschleppt.

Libanotis montana Crtz. P Inowrazlaw: Getau; *L. sibirica* Koch zwischen Getau und Katrinchen (1 Ex.) [35]; † *Bifora radians* M. B. Köpnick: Rüdersdorfer Kalkberge [25].

Galium tricorne With. Burg: Pietzpuhl [9] erster Fundort östlich der Elbe.

† *Artemisia austriaca* Jacq. Köpnick: Dampfmühle [14, 36]; *Cirsium lanceolatum* × *acaule* Neuhaldensleben: Waldrand bei Ivenrode [26]; *C. lanceolatum* × *oleraceum* (*C. bipontinum* K. H. Schultz) [Helmstedt] Chausseegraben zw. Eschenrode und Stemmerberg [26]; *C. acaule* × *bulbosum* (*C. Zizianum* Koch) Möckern: Vehlitz [9]; *C. acaule* × *arvense* P Bojanowo: Grüne Garten [32]; *C. oleraceum* × *palustre* (*C. hybridum* Koch) Kalau: Gollmitz [38]; *Carduus acanthoides* × *nutans* (*C. orthocephalus* Wallr.) Neuhaldensleben: Emden; Alvensleben [26]; *Lappa tomentosa* Lam. P Žerniki und Dorf Welna, Kr. Žnin überwiegend weissblühend [35]; *L. tomentosa* × *minor* (*L. Ritschliana* Aschers.) Neuhaldensleben: Weg nach Neuenhofe [26]; † *Scorzonera hispanica* L. P Inowrazlaw: Kośćielec [35]; *Crepis foetida* L. Burg: Weinberg bei Hohenwarte [9]; Bestätigung einer mindestens 40 Jahre früher gemachten Beobachtung (MEWES, Verh. Bot. Ver. Brandenb. III, IV, S. 261) und so für das Magdeburger Diluvium gesichert; *Hieracium*

flagellare Willd. P Bojanowo: Pakowko [32]; *H. Pilosella* × *Auricula* (*H. auriculiforme* Fr.) Zerbst: Weggraben vor Luso [9]; *H. setigerum* Tsch. P Inowrazław: Getau; Forstbelauf Ruhheide; Bromberg: Weg von Emilienau nach Seebruch [35].

Specularia Speculum Alph. DC. † Gardelegen: hinter den Scheunen ausserhalb des Salzwedler Thors [19].

Vaccinium Myrtillus L. var. *leucocarpum* Dumort. Seyda; Finsterwalde: Ochsenberge (Römerkeller) bei Gohra; Neuruppin: Monplaisir; Fürstenwalde: Rauen [10]! P bei Neutomysl [38]; *V. Myrtillus* × *Vitis idaea* (*V. intermedium* Ruthe) var. *melanococcos* Zimm. Eberswalde: Oberheide [3].

† *Phacelia tanacetifolia* Benth. Berlin: Rüdersdorfer Kalkberge in Folge des etwa 1888 erfolgten Anbaus als Bienenfutter massenhaft verw. [22, 25, 32].

Cuscuta lupuliformis Krock. † Potsdam: Freundschaftsinsel seit 1890 [18].

Verbascum phlomoides × *Lychnitis* (*V. denudatum* Pfund) Schönebeck: Alte Elbe vor Elbenau [9]; *V. Lychnitis* × *nigrum* (*V. Schiedeanum* Koch) P Krone a. d. Brahe: Hammermühle [8]; *V. phoeniceum* L. mit weissen Blüthen P Inowrazlaw: Grenze zw. Orłowo und Gnójno (1 Exempl. [35] (diese jetzt vielfach als Bouquetblume vorkommende Form besitzt weisswollige Filamente [39]; † *Veronica peregrina* L. Zerbst: Corthumscher Garten [9]; Bestätigung der von SCHWABE 1830 gemachten Beobachtung.

Salvia silvestris L. Neuhaldensleben: Hilgesdorf, alte Mühlenstelle [26]; *Lamium hybridum* Vill. † Köpnick: Woltersdorf [30]! *Galeopsis pubescens* Bess. gelblichweiss blühend Frankfurt: Matschdorf [34]; *Chaeturus Marrubiastrum* Rchb. † Köpnick: Dampfmühle [36]!

Androsaces septentrionale L. † Köpenick: Dampfmühle [15].

Chenopodina maritima Moq. Tand. † Zerbst: Sandgrube an der Leitzkauer Strasse [9]; dort sicher nur verschleppt; *Chenopodium ficifolium* Sm. P Inowrazlaw: Rübenfeld vor Argenau; desgl. an der Bahn Inowrazlaw-Montwy [35]; *Atriplex oblongifolium* W. et K. Frohse; Gr. Salze [9].

Rumex maximus Schreb. Zerbst: Kötschauer Mühle; Nedlitz; Barby: Glinde, Leburg: Gebiet des Gloinaschen Baches; Wolmirstedt: Bleiche; Burg: Blumenthal [9].

Thymelaea Passerina Coss. et Germ. P Inowrazlaw: Acker am Wege von Lipie nach Markowo [15, 32]; neu für P.

† *Tithymalus virgatus* Kl. et Gcke. Luckau: Ukro 1890 [13]!

Scheuchzeria palustris L. P Schubin: Sphagnetum b. Bartschin [35].

Epipogon aphyllus Sw. Berlinchen: Stadtforst [33 b].

Rhynchospora fusca (L.) R. et Sch. Genthin: zw. Hohenseeden und Brandenstein [9, vgl. MEYERHOLZ D. bot. Monatsschr. II (1884) S. 95]; neu für die Flora von Magdeburg.

† *Bromus squarrosus* L. Köpnick: Rüdersdorfer Kalkberge [25].

Zweifelhafte Angaben: *Batrachium hederaceum* Dumort. P Czarnikau: Bruchgräben im Revier Klempitz [7]! Standortsverwechselung nicht ausgeschlossen.

Rubus affinis W. et N. Zerbst: Kötschauer Mühle; *R. Koehleri* W. et N. Zerbst: Butterdamm [9].

Zu berichtigen: Die im Bericht über 1890 (S. 114) aufgeführte Angabe: *Aster Amellus* L. weissblühend auf den Rüdersdorfer Kalkbergen war schon in dem Bericht über 1886 S. LXXXVIII enthalten; *Hieracium Pilosella* × *praealtum* an derselben Localität (Bericht über 1887 S. 84) war dort schon 1882 beobachtet worden (O. V. SEEMEN in Abh. Bot. Ver. Brandenb. XXXIV S. 46).

V. Schlesien.

Berichterstatter: E. Fiek.

Quellen.

a) Litteratur.

1. **E. Fiek** und **Th. Schube**, Ergebn. Schles. Phanerogfl. 1891 (69. Jahresber. Schles. Ges. s. Allg. *q*[1]). 2. **E. Figert**, Botanische Mittheilungen aus Schlesien D. bot. Monatsschr. IX. S. 61, 62, 88, 149, 150, 190 (im vorjährigen Bericht bereits berücksichtigt; s. auch Allg. *r*). 3. **P. Ascherson**, Veronica camp. (Oest. Bot. Zeitschr. XLIII s. Allg. *e*.)

b) Unveröffentlichte Mittheilungen von:

4. Professor **J. Schmalhausen** in Kiew. 5. Dem **Berichterstatter.**

Vgl. auch Allg. No. 2, 23, 36, 38, 45, 64, 74, 82, 85; sowie Schw (*Euphorbia humifusa* Willd.)

Neu für das Gebiet:

Corydallis solida (L.) Sm. var. *integrata* Godr. (Fl. de Lorraine, I, 40) = *C. intermedia* Mérat) Weinberg bei Hultschin; Troppau: Stauding.

---

[1] Die Nummer 1 weiterhin nicht citirt, da fast sämmtliche Angaben dieser Quelle entnommen sind.

Viola arenaria × silvatica (V. arenaria × silvestris = V. cinerascens Kern. in Oesterr. Botan. Ztg. 1868) Kontopp; Militsch: Kuhbrück.

Pirus Aria Ehrh. Schmiedeberg einzeln am Wege nach der Tannenbaude und dem Jockelwasser.

Verónica Dillenii Crtz. vgl. [3] Grünberg [5]; Breslau; [4] Namslau [5]; Hirschberg [4]; Rabenfelsen bei Liebau [5].

Orchis incarnata × latifolia (O. Aschersoniana Hausskn.) Oppeln: Königl. Neudorf.

Carex caespitosa L. var. **retorta** Appel Breslau: zwischen Pirscham und Klein-Tschansch; **C. caespitosa × Goodenoughii (C. peraffinis** Appel) S Breslau: Wolfswinkel; *C. Hornschuchiana × Oederi (= C. Appeliana* Zahn Oppeln: Königl. Neudorf; *C. flava × Oederi (= C. alsatica* Zahn) Lüben: Klaptau.

Wichtigere neue Fundorte:

Pulsatilla pratensis Mill. Wansen: Niemener Heide; Brieg: Abrahamsgarten; in N.- und Ob.-Schlesien links der Oder sehr selten.

Chelidonium majus L. var. *C. laciniatum* Mill. Proskau: im Seminargarten als Unkraut.!

Fumaria Schleicheri Soyer-Will. Breslau: in Wiltschau.

Thlaspi alpestre L. Bunzlau: Schlemmer.

Viola canina × pumila F. Schultz [*V. pratensis* M. et K.] Strehlen: Ruppersdorf.

Vaccaria parviflora Mnch. Brieg: Neudorf auf Aeckern; *Melandryum album × rubrum (M. dubium* Hmp.) Schmiedeberg: Arnsberg; Baberhäuser.

Potentilla procumbens × silvestris (P. suberecta Zimmeter) Pürben, Kreis Freistadt; Bunzlau: Gremsdorf; *P. argentea × silesiaca (P. Scholziana* Callier) Guhrau: Ronkau.

Epilobium nutans Schmidt Barania; neu für die Schlesischen Karpathen.

Eryngium planum L. var. *subglobosum* Uechtr. Oderwald bei Grünberg.

Asperula glauca Bess. Kontopp: Chausseeränder gegen Liebenzig; hier vielleicht wirklich wild [? P. ASCHERSON.]

Valeriana tripteris L. var. *intermedia* Vahl Barania im Thale der weissen Weichsel.

Gnaphalium norvegicum Gunner Hohe Mense bei Reinerz; *Senecio vernalis × vulgaris* Grünberg: Nittritz; *Crepis rhoeadifolia* MB; Oppeln: Gross-Stein; dritter Standort; *Hieracium suecicum* Fr. Strehlen: Fasanerie bei Ruppersdorf; *H. echioides* Lumn. Grünberg: zwischen Schweinitz und Kunzendorf; *H. barbatum* Tsch. Silberberg: Brandmühle; gegen Raschdorf.

Adenophora liliifolia Bess. Oels: Klein-Mühlatschütz; erster Fundort auf dem rechten Oderufer.

Lithospermum officinale L. Trachenberg: Laubwald vor Kendzie; auf der rechten Oderseite sehr selten.

Orobanche rubens Wallr. Winzig: Gross-Strenz; in Niederschlesien rechts der Oder selten; *O. Kochii* F. Schultz Myslowitz: Imielin; zweiter Standort.

Rumex alpinus L. Waldenburg: bei Freudenburg; neu für das Waldenburger Gebirge, ob aber wild?; *R. crispus* × *sanguineus* (*R. Sagorskii* Hausskn.) Liegnitz: Lindenbusch; *Polygonum minus* × *Persicaria* Liegnitz: Lindenbusch; zwischen Pohlnitz und Liebenau.

Salix Caprea × *silesiaca* Eulengebirge: Hoher Hahn bei Leutmannsdorf.

Orchis mascula L. im Gesenke (östlich vom Haidebrünnel) bis gegen 1300 *m* steigend; *Listera cordata* R. Br. Bunzlau: Greulicher Bruch; erster Standort in der Ebene; *Malaxis paludosa* Sw. Bunzlau: Greulicher Bruch; zweiter Standort.

Allium Victorialis L. Barania; zweiter Standort in den Schlesischen Karpathen.

Juncus glaucus Ehrh. var. *pallidus* Sonder Wohlau: Tschöplau; Breslau: Protsch gegen Oswitz.

Carex pauciflora Ligthf. Bunzlau: Greulicher Torfbruch; zweiter Standort in der niederschlesischen Ebene; *C. ericetorum* Poll. Strehlen: Lemberg bei Geppersdorf; in Mittel- und Oberschlesien links der Oder selten; *C. flava* × *Hornschuchiana* (*C. xanthocarpa* Degl.) Langenbielau: Herrleberg; Oppeln: Königl. Neudorf, Lenkau bei Leschnitz; *C. rostrata* × *vesicaria* (*C. Friesii* Blytt) Breslau: Heidewilxen.

VI. Obersächsisches Gebiet.

Berichterstatter: A. Naumann.

Quellen:

a) Litteratur:

1. O. Wünsche, Beiträge zur Flora von Sachsen (Jahresbericht des Vereins für Naturkunde zu Zwickau 1891, S. 13—21). **2. E. Fiek** und **T. Schube,** Schles. Phanerog. 1891 (69. Ber. d. schles. Ges. s. Allg. *q*). **3. Schlimpert,** Die Flora von Meissen in Sachsen (Deutsche bot. Monatsschrift IX., S. 161—164, 186—188; X.,

S. 24—28, 90—93). **4. P. Ascherson,** Ueber Anemone-Formen (Verh. d. Bot. Ver., der Prov. Brandenburg XXXIII, S. XVIII—XXII). **5. K. Reiche** in Isis, Sitzungsberichte 1889, S. 26. **6 a. C. L. König,** *Pinus montana* Mill. in der sächsisch-böhmischen Oberlausitz nicht spontan (Isis. Abhandlungen 1891, S. 106—109). **6 b. V. von Borbás,** in **Koch-Wohlfarth,** Synopsis, 3. Auflage s. Allg. *ggg*). **6 c. P. Ascherson,** Veronica camp. (Oest. Bot. Zeitschr. XLIII, s. Allg. *e*).

Zu berichtigen: Im vorjährigen Bericht muss es im Litteraturnachtrag aus 1886—1889 sub 3 c heissen: **M. Rostock,** Phanerogamenflora von Bautzen und Umgegend (a. a. O, 1889, S. 3—25).

b) Unveröffentlichte Beobachtungen von:

6 d. Prof. **P. Ascherson** in Berlin. **7a.** Lehrer **E. Barber** in Görlitz. **7 b.** Amtsvorsteher **E. Fiek** in Cunnersdorf. **8. Felix Fritsche** in Kötzschenbroda. **9 a.** Bürgerschullehrer **A. Naumann** in Zwickau. **9 b.** Prof. **J. Schmalhausen** in Kiew. **10.** dem **Berichterstatter.**

Vgl. auch Allg. No. 38.

Abkürzungen:

A = Anhalt; **L** = Preussische Oberlausitz; **PS** = Provinz Sachsen.

Neu für das Gebiet:

Hypericum Elodes L. L Hoyerswerda: zwischen Kühnicht und der Seidewinkler Heide, in einem Graben fluthend [2], auch südlich und nördlich von Kühnicht an mehreren Stellen [7].

Rosa Jundzilli Bess. Meissen: Bosel und Ziegenbusch bei Oberau [8].

Cirsium eriophorum Scop. Erzgebirge: bei Elterlein [5].

Veronica Dillenii Crtz. (vgl. 6 c = *V. verna* var. *V. succulenta* All. Rchb. Fl. germ. exc. p. 366), (Dresden) PS Bitterfeld: Pouch [9 b]; A Dessau [7 b]; L Niesky [6 d]; Hoyerswerda [7 b].

Mentha aquatica × *silvestris* (*M. nepetoides* Lej.) Königsbrück: Reichenbach an der Pulsnitz [1].

Orchis incarnata × *latifolia* (*O. Aschersoniana* Hausskn.) L Görlitzer Heide: Tschirnewiesen [2].

Carex rigida Good. auf dem Fichtelberg im Erzgebirge [1].

Zu berichtigen: *Dianthus alpinus* f. *Lipsiensis* O. Kuntze vom Spitzberg bei Wurzen gehört vermuthlich zu *D. Carthusianorum* L. [6 b].

Neu eingeschleppt bezw. verwildert:

Sisymbrium Columnae Jacq. Dresden: Neustädter Elbufer [1].

Silene gallica L. var. *S. anglica* L. Löbau: am Fusse des Strohmberges bei Weissenberg [1[.

Vicia melanops S. S. und *V. pannonica* Cr. var. *V. striata* M. B. Dresden: auf einem Kartoffelfelde der Hoflössnitz [8].

Centaurea nigra L. Bautzen: b. Rachlau [1].

Hordeum jubatum L. Dresden: Berliner Bahnhof seit 1888 [1].

Wichtigere neue Fundorte:

Thalictrum flavum L. Meissen: auf den Folgewiesen vor d. Auer [3]; L Ruhland [1]; *Anemone nemorosa* × *ranunculoides* (*Anemone intermedia* Winkler) A Lug zw. Gohrau und Koswig [4]; † *Helleborus niger* L. Meissen: im Pfarrgarten in Kölln [3]; † *H. foetidus* L. Lommatzsch: in der Umgebung von Reissigs Park [3].

† *Papaver hybridum* L. Meissen: bei Sebschütz und Piskowitz (neu für den Dresdener Kreis) [3].

Barbaraea stricta Andrz. L Hoyerswerda [2].

Drosera anglica Huds. Radeburg: Torfwiesen bei Zschoma [1]; Karlsfeld auf dem Kranichseemoor [10].

Geranium sanguineum L. Löbau: an den Kottmarhäusern [1].

† *Ulex europaeus* L. Löbau: Maltitz [1]; *Cytisus nigricans* L. L Niesky: Radischer Dubrau; Station Mücka [2]; *Vicia villosa* Roth † Dresden: Berliner Bahnhof; Kamenz: bei Wohla [1].

† *Rosa lutea* Mill. Dresden: Niederlössnitz, als Reste früherer Anpflanzungen; † *R. pomifera* Herrm.; *R. canina* L. var. *lutetiana* Lem. Dresden: i. d. Lössnitz verbreitet; var. *dumalis* Bechst. Dresden: i. d. Lössnitz verbreitet [8]; Löbauer Berg [1]; *R. glauca* Vill. Dresden: i. d. Lössnitz verbreitet; Löbauer Berg [1]; *R. graveolens* Gren. Meissen: a. d. Bosel, Dresden: Niederlössnitz [8]; *Rubus thyrsoideus* Wimm. L Niesky: zw. Hartha und Diehsaer Oberwald in und bei Thräna [2]; *R. Idaeus* L. var. *denudatus* Spenn. L Hoyerswerda zw. Neuwiese u. d. Fasanengarten; Tiefenfurt [2]; *Potentilla arenaria* Bork. Lommatzsch [1]. † *Spiraea opulifolia* L. L Görlitz: Neisseufer oberhalb der Tischbrücke [2]; *Pirus torminalis* Ehrh. Gottleuba: bei Hellendorf [1].

Hippuris vulgaris L. Meissen; im Graben am Steinbacher Teich [3].

Sedum purpureum Schult. Pirna: bei Hellendorf [1].

Helosciadium inundatum Koch L Hoyerswerda: in den Abflussgräben des Diskalteiches bei Kühnicht, des Burger und Seidewinkler Amtsteiches, auch f. *fluitans* Fr. (*homophylla* Rchb.) [2].

† *Galium saccharatum* All. Dresden: Berliner Bahnhof [1].

Valeriana sambucifolia Mik. Radeberg: Röderufer; Pirna: bei Markersbach [1].

† *Achillea nobilis* L. Zwickau: Bahndamm bei Crossen [9]; † *Matricaria discoïdea* DC. L Görlitz: Bahnhofsterrain und Sattigstrasse völlig eingebürgert; Dorfstrasse in Leschwitz [2]; † *Doronicum Pardalianches* L. Meerane: Park zu Hainichen [1]; *Lactuca quercina* L. das Vorkommen am Birkwitzer See b. Pirna ist fraglich [1].

Vaccinium Myrtillus × *Vitis idaea* (*V. intermedium* Ruthe) Sayda im Erzgebirge: Voigtsdorf [1]; neu für das Kgr. Sachsen.

Solanum nigrum L. var. *S. alatum* Mnch. L Hoyerswerda: Dorfstrasse in Bergen (neu für L) [2].

Linaria spuria Mill. Dresden: bei Grossröhrsdorf unweit Kreischa [1].

Mentha gentilis L. var. *M. sativa* L. L Hoyerswerda: Graben i. d. Pinka [2]; *Salvia verticillata* L. und *S. silvestris* L. † Zwickau: Bahndamm bei Crossen [9]; *Thymus Serpyllum* L. var. *T. pannonicus* All. Pirna: bei Markersbach; Hellendorf; Berggiesshübel [1].

Utricularia neglecta Lehm. L Hoyerswerda: in Gräben bei der Abdeckerei, am Seidewinkler Amtsteich u. s. w. [2].

† *Rumex scutatus* L. Meissen: Steinbruch bei Sörnewitz [3]; † *Polygonum cuspidatum* Sieb. et Zucc. Königstein: bei Schweizermühle im Coniferengarten [1].

† *Urtica pilulifera* L. war um Meissen verschwunden, ist aber ins Gebiet durch Aussaat wieder eingeführt [3].

Salix viminalis × *purpurea* (*S. rubra* Huds.) Meissen: an den Elbufern zerstreut [3]; *S. cinerea* × *repens* Wimm. L Hoyerswerda: Spremberger Chausee gegenüber dem Amtsteich [2].

Goodyera repens R. Br. L Hoyerswerda: Kiefernwald am Mönnichteiche [2]; *Cypripedilum Calceolus* L. zwischen Berggiesshübel u. Gross-Cotta [1].

Leucoium aestivum L. zwischen Ostritz und Blumenberg noch zu finden [1].

Juncus Tenageia Ehrh. L Hoyerswerda: am Abfluss des Diskalteiches bei Kühnicht [2].

Carex Buxbaumii Wahlenb. Zittau: zwischen Reichenau u. Wald, am Kahlenberge bei Markersdorf [1].

Glyceria plicata Fr. Meissen: im Zaschendorfer Graben [3]; *Bromus erectus* Huds. Meissen: Schlossberg in Scharfenberg; Weinbergmauern von Crasso [3]; *Lolium remotum* Schrk. Meissen: unter Flachs [3].

Pinus montana Mill. an allen aus der sächsisch-böhmischen Oberlausitz bekannten Standorten nicht spontan [6].

VII. Hercynisches Gebiet.

Berichterstatter: K. Haussknecht.

Quellen:

a) Litteratur:

1. O. Appel, Krit. Pflanzen v. Coburg (Mitth. Thür. Bot. Ver. N. F.[1]) Heft I, siehe Allg. c). **2. P. Ascherson** in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXXIII, S. XLVII, XLVIII. **3 a. P. Ascherson,** Veronica camp. (Oest. Bot. Zeitschr. LXIII, s.

---

[1] Weiterhin BVT abgekürzt.

Allg. e). **3 b. P. Ascherson** und **P. Magnus,** Hellfr. Vaccinien (Zool. Bot. Ges. Wien XLI, s. Allg. *f*). **4. Th. Beling,** Sechster Beitrag zur Pflanzenkunde des Harzes (Deutsche Bot. Monatsschr. IX[1]), S. 189). **5. K. Haussknecht** in BVT I, S. 18. **6. K. Haussknecht,** Pflanzengesch. u. s. w. Besprechungen und Beitr. (BVT II (1892) s. Allg. *y*). **7. Lübben** a. a. O., S. 15. **8. Osswald** a. a. O., S. 14, 15. **9. Petry** a. a. O. S. 15, 16. **10. Reinecke** a. a. O. (s. Allg. *ss*). **11. Rottenbach** a. a. O. S. 7, 10. **12. Rudolf** a. a. O. S. 15. **13 a. E. Sagorski,** Potentilla-Bastarde (DBM s. Allg. *uu*). **13 b. E. Sagorski,** Floristisches u. s. w. (a. a. O. s. Allg. *vv*). **14. M. Schulze,** Jena's Orchideen (BVT I, s. Allg. *bbb*); **15. M. Schulze,** in BVT II, S. 8 bis 10. **16. E. Torges** a. a. O. S. 13. 14. **17. E. Torges** (s. Herc. Gebiet 1890, No. 14.). **18. H. Zabel** in BVT II, S. 16.

Anhang.

19. Dr. **L. Bliedner,** Flora von Eisenach. Für Schulen und zum Selbstunterricht. Eisenach bei H. Kahle, 1892. **20. G. Lutze,** Flora von Nordthüringen. Mit Bestimmungstabellen zum Gebrauche auf Excursionen, in Schulen und beim Selbstunterricht. Sondershausen bei Fr. A. Eupel. 1892. (Beide Werke blieben hier unberücksichtigt, da bemerkenswerthe Funde bereits früher mitgetheilt worden sind).

b) Unveröffentlichte Mittheilungen von:

21. Seminarlehrer **F. Alpers** in Hannover. **22.** Apotheker **K. Beckmann** in Hannover. **23.** Rittmeister a. D. **O. v. Seemen** in Berlin (sämmtlich durch Prof. **P. Ascherson**).

Vgl. auch Allg. No. 1, 2, 7, 8, 15, 21, 26, 29, 31, 34, 38, 44—46, 51, 56, 59, 61, 66, 70—72, 86, sowie Schw (*Carex Vimariensis* Hausskn.).

Neu für das Gebiet:

Veronica Dillenii Crtz. Harz: Bodethal; Frankfurt a. M. [3 a].

Sparganium neglectum Beeby Kassel: Schönfeld [23].

Carex remota × *canescens* (*C. Arthuriana* Beckm.) Hannover: Eilenriede zw. List und Pferdethurm 1846 leg. PREUSS [22].

Calamagrostis varia Lk. f. **holciformis** Torg. Walkenried am Harz [17]; Steinberg bei Keilhau [16].

Neu eingeschleppt oder verwildert:

Sinapis dissecta Lag. [s. Ber. über 1888 S. (129)] Bett der Apfelstedt b. Tambach [6]; *Draba nemorosa* L. Hannover: Döhrener Wollwäscherei [21].

Potentilla intermedia L. var. *P. Heidenreichii* Zimm. Bahndämme bei Nordhausen [8]: *P. Nestleriana* Tratt. Erfurt: Löberfeld [10].

Solanum triflorum Nutt.[2]) Hannover: Döhrener Wollwäscherei [21].

Alnus viridis DC. Schmalwassergrund bei Dietharz [6].

---

[1] 1) Weiterhin DBM abgekürzt.

[2] 2) Dieselbe Art ist auch SH bei Hamburg, s. S. (86) und OR im Hafengebiet von Mannheim 1892 (BÄHR)! beobachtet worden. P. ASCHERSON.

Wichtigere neue Fundorte:

Batrachium hederaceum Dumort. Salzungen: Bach in Allendorf [6]; *B. aquatile* Dum. a) *truncatum* Koch und b) *quinquelobum* Koch Jena: Fröhliche Wiederkunft [15]; *Aconitum Napellus* L. an der Oechse bei Völkershausen [11].

† *Brassica elongata* Ehrh. und † *B. lanceolata* Lange Bahndamm bei Schmalkalden [6].

Polygala depressa Wend. Jena: Fröhliche Wiederkunft [15].

Dianthus caesius Sm. Schmalkalden: Porphyrfelsen bei Asbach [6]; *Vaccaria parviflora* Mnch. † var. *V. grandiflora* Jaub. et Sp. Bett der Apfelstedt bei Tambach [6]; † *Silene dichotoma* Ehrh. Witzenhausen: Kleefelder bei Elbingerode [18].

Linum tenuifolium L. Nordhausen: am Kohnstein; Rabenthal bei Seega [9].

† *Ulex europaeus* L. Koburg: Hohenstein [1]; *Ervum monanthos* L. Sandfelder zwischen Salzungen und Allendorf [6]; *Lathyrus Nissolia* L. Kassel: Hirschstein bei Elgershausen [18].

Prunus avium × *Cerasus* Weimar; Sulza; Kösen; Naumburg; Osterfeld; Preilipper Kuppe bei Rudolstadt [6]; *Rubus caesius* × *tomentosus* Koburg: Löbleinstein; *R. caesius* × *Idaeus* Koburg: Seidmannsdorf [1]; *R. macrophyllus* W. et N. Göttersitz bei Kösen [13b]; † *Potentilla pilosa* Willd. Neustadt a. d. Heide [1]; *P. alba* × *sterilis* (*P. hybrida* Wallr.) Aschersleben; Selkethal; Derenburg und sonst am Oberharz; Allstedt; Eisleben; Mühlhausen [13a].

Epilobium Lamyi F. Schultz Lutter am Barenberge [4]; Koburg: Fuchsberg bei Neida [1]; *E. parviflorum* × *montanum* (*E. limosum* Schur) Stirn bei Hildburghausen [1]; *E. montana* × *palustre* (*E. montaniforme* Kn.) Jena: St. Gangloffer Wald [15]; *Trapa natans* L. † Koburg: Schlossteich bei Ketschendorf [1].

Lonicera Periclymenum L. Die in Thüringen angegebenen Standorte beziehen sich auf die daselbst einheimische [? P. ASCHERSON] *L. Caprifolium* L. [5].

Petasites albus Gaertn. Koburg: zwischen Lauterburg und Herrenberg [1]; † *Telekia speciosa* Baumg. Meiningen [11]; Schlossteich bei Fröhliche Wiederkunft [15]; *Achillea nobilis* L. Erfurt [9]; *Carduus defloratus* × *nutans* (*C. Brunneri* A. Br.) Jena: Fürstenbrunnen [15]; † *Centaurea Jacea* × *nigrescens* Erfurt; Kleefelder [10]; *Taraxacum corniculatum* × *officinale* Jena: Remderoda [15]; *T. officinale* × *palustre* Gembdethal [15]; *Hieracium pratense* Tausch Koburg: Bauerfeld; Gestungshausen [1].

Campanula Cervicaria L. Weissenberg bei Winterstein [7].

Vaccinium Myrtillus L. var. *leucocarpum* Dumort. Halle; Bibra; Eckartsberga; Wiehe; in der Schmücke; Kyffhäuser; Ruhla; Büdingen;

Reinhardswald; Solling; Braunschweig: Beyenrode; Hannover: Misburg [3 b]; *Pirola media* Sw. Koburg: Bausenberge; Scherneck-Hohenstein; Wohlbach [1]; *Chimophila umbellata* Nutt. Koburg: zwischen Ahorn und Wüstenahorn [1].

Pulmonaria azurea × *obscura* Erfurt: Wanderslebener Holz [10].

Scrofularia umbrosa Dumort. var. *S. Neesii* Wtg. bei Koburg häufig [1]; *Linaria arvensis* Desf. Sandhügel bei Salzungen [6]; † *L. striata* DC. Nordhausen: Ufer der Zorge [8]; *Alectorolophus angustifolius* Heynh. (vgl. jedoch Allg. No. 43) Schmalkalden: Wiesen bei Asbach [6].

Mentha rotundifolia L. Sophienhütte an der Tölle bei Staufenburg [4] bezieht sich wohl auf *M. nemorosa* Willd.; *M. nepetoides* Lej. am Nettebache bei Bilderlahe und Gr. Rhüden [4]; *Chaeturus Marrubiastrum* Rchb. Halle: Neu-Ragoczy bei Brachwitz [6]; *Brunella alba* Pall. Allerthal zw. Walbeck und Weferlingen [2]; *Ajuga pyramidalis* L. Stirn bei Hildburghausen [1]; *A. genevensis* × *reptans* (*A. hybrida* Kern. und *A. breviproles* Borb.) Koburg: Oberlauter, Gestungshausen [1].

Lysimachia vulgaris L. a. *villosa* G. F. Koch häufig bei Jena; b. *glandulosa* ej. bei Mörsdorf [15].

Viscum album L. var. **hyposphaerospermum** Keller f. *latifolia* (s. Allg. Nr. 63) Koburg: auf Weisstannen, ebenso bei Ebersdorf [1].

Alnus glutinosa × *incana* Koburg: Neuhof; Festungsberg [1].

Salix daphnoides Vill. Koburg: Hohenstein: *S. aurita* × *cinerea* Koburg: Wildbahn; Tremersdorf; *S. Caprea* × *aurita* (*S. Capreola* Kern.) Neunkirchen; zw. Kolberg und Heldburg; *S. Caprea* × *cinerea* (*S. Reichardtii* Kern.) bei Koburg nicht selten; *S. repens* L. mit *S. aurita* × *repens* (*S. ambigua* Ehrh. n. *S. cinerea* × *repens* (*S. subsericea* Döll.) bei Gefell; *S. purpurea* × *viminalis* f. *elaeagnifolia* Tausch Koburg: Wohlbach [sämmtlich 1].

Orchis coriophora L. b. *Polliniana* Rchb. Jena: Isserstedt [14]; *Gymnadenia conopea* R. Br. b. *sibirica* Rchb. Jena: Schillerthal; Eule; Leutrathal [14]; *Ophrys apifera* Huds. b. *Muteliae* Mutel Jena: Leutrathal [14]; *Epipogon aphyllus* Sw bei Schloss Altenstein [11]; *Coralliorrhiza innata* RBr. zw. Buchfahrt und Blankenhain [16]; *Cypripedilum Calceolus* L. Rückerode und zwischen Neu-Seesen und Werleshausen [18].

Muscari racemosum DC Aecker bei Rückerode [18].

Juncus filiformis L. Koburg: Heideregion von Neustadt-Wildenhaid *J. alpinus* Vill. Koburg: Thierach [1].

Carex ornithopoda W. Koburg: Plestener Berg [1], zwischen Hundelshausen und Rückerode [18].

Oryza clandestina ABr. Koburg: Neuhof [1]; *Calamagrostis lanceolata* Rth. Weimar: Waldsumpf bei Nohra [16]; *Melica nebrodensis* Parl. Koburg: Gestungshausen [1]; *M. picta* C. Koch Erfurt:

im Steiger [10]; *Poa Chaixi* Vill. Finne: bei Marienroda; *Festuca arundinacea* Schreb. an trockenen Stellen Naumburg: Wethau und Reisberg bei Berka a. I. [16]; *Bromus erectus* Huds. b. *villosus* Kth. häufig bei Jena [15].

VIII. Schleswig-Holstein.

Berichterstatter: P. Prahl.

Quellen:

a) Litteratur:

1. A. Junge, Die Ruderal- und Baggerflora hiesiger Gegend (Bd. VII der Verhandlungen des Vereins für naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg)[1].

b) Unveröffentlichte Mittheilungen von:

2. Arnold, Lehrer in Lübeck. **3. C. Bock,** Landmann in Mühlenbrück, Kr. Flensburg. **4.** Dr. **Bockwoldt,** Gymnasiallehrer in Neustadt, Westpr. **5. F. Erichsen,** Lehrer in Langenhorn bei Hamburg. **6. Eschenberg,** Lehrer in Holm bei Uetersen. **7.** Dr. **P. A. Friedrich,** Oberlehrer am Catharineum zu Lübeck. **8. Herbst,** Pharmaceut in Altona. **9a. O. Jaap, 9b. A. Junge, 10a. K. Kausch** und **10b. F. C. Laban,** Lehrer in Hamburg. **11. H. Petersen,** Oberlehrer in Sonderburg. **12. Sack,** Oberlehrer in Lübeck. **13. J. Schmidt,** Lehrer in Hamburg. **14. Schmitt,** Pharmaceut in Christiansfeld. **15. C. T. Timm,** em. Lehrer in Hamburg. **16. W. Timm,** Lehrer in Wandsbeck. **17.** Dr. **F. Westphal,** Lehrer in Apenrade. **18. W. Zimpel,** Kaufmann in Hamburg. **19. Holst, 20. Junge, 21. Rooke, 22. Rheder, 23. Stüliken,** Gymnasiasten in Lübeck, **24.** dem **Berichterstatter**.

Vgl. auch Allg. No. 54; sowie Schw (*Euphorbia humifusa* Willd.).

Abkürzungen:

H = Hamburg und Umgebung; **L** = Lübeck und Umgebung; **Hst** = Holstein excl. H und L; **S** = Schleswig.

Neu für das Gebiet:

Anemone ranunculoides L. f. *subintegra* Wiesb. Hst Segeberg: in den Gründen bei Pronstorf [13]!

---

[1] Eine grössere Anzahl von Angaben dieses Verzeichnisses ist hier unberücksichtigt geblieben, weil sie sich entweder nur auf Gartenflüchtlinge beziehen, die kein Interesse haben oder noch der Bestätigung bedürfen bezw. nur ganz vereinzelt und vorübergehend gefunden wurden.

Carex Buxbaumii Wahlenb. H Eppendorfer Moor [13] (hier schon von SICKMANN angegeben, aber seitdem anscheinend nicht wiedergefunden); S Apenrade: Flodsteen [17]!

Neu eingeschleppt oder verwildert:

Adonis flammeus Jacq. L [7].

Glaucium flavum Crtz. H Winterhuder Bruch [9a].

Silene linicola Gmel. H Winterhuder Bruch [13].

Geum japonicum Thunb. (*G. macrophyllum* Willd., s. Bericht über 1890 S. (120) H BOOTH's Garten in Flottbek [13].

Doronicum cordifolium Sternb. L Wäldchen bei Marly zahlreich [7].

Phacelia tanacetifolia Benth. H Bauplatz des Altonaer Centralbahnhofes [15].

Solanum triflorum Nutt. [9b]; *S. nigrum* L. var. *stenopetalum* A Br. *S. villosum* Lmk. sämmtlich H Winterhuder Bruch [9]; **S. guineense** Lam. und **S. nodiflorum** Jacq. [24, 16], sowie

Verbena bonariensis L. [13] und

Alternanthera paronychioides St. Hil. H Schutt (Kaffee-Abfälle) bei den Altonaer Wasserwerken unterhalb Blankenese.

Alnus glutinosa × *incana* (*A. pubescens* Tausch) H am Elbufer bei Ritscher [8]; oberhalb Mühlenberg [24]; Uhlenhorst [9a].

Panicum colonum L., **Cenchrus echinatus** L. und *Eleusine indica* Gaertn. H Schutt (Kaffee-Abfälle) bei den Altonaer Wasserwerken unterhalb Blankenese [13, 16, 24]; *Avena capillaris* M. und K. H Winterhuder Bruch [13]!; *Bromus madritensis* L. H Steilshop [8].

Wichtigere neue Fundorte:

Thalictrum flexuosum Bernh. L. am Riesebusch b. Schwartau [7]! ob einheimisch?

† *Nasturtium austriacum* Crtz. H zahlreich am Bille-Ufer bei Bergedorf [16]!; † *Sisymbrium Sinapistrum* Crtz. an der Trave von L bis Dänischburg [7]!

† *Gypsophila panniculata* L. H. Langenfelder Thongruben [16]!; *Silene nutans* L. S Alsen, Strandhügel bei Hardeshoi (neu für Nordschleswig) [11]!

Geranium sanguineum L. zw. Burg u. Blieschendorf auf Fehmarn [4], † L Marly [7]!

† *Vicia villosa* Rth. L jetzt verbreitet [7]!, var. *glabrescens* Koch H Winterhuder Bruch und Altonaer Mennonitenkirchhof [13 u. 18]; † *V. lutea* L. H Wandsbek [9a]; *V. bithynioca* L. H Eppendorfer Baum [10b].

Geum rivale L. var. *pallidum* C. A. Meyer S Angeln: Kollerup und Kleinsoltholz [3]!; † *Potentilla intermedia* L. L. auf Schutt [7];

† *P. micrantha* Ramond H. BOOTH's Garten in Flottbek [13]! *Filipendula hexapetala* Gil. S. Hadersleben: Strandwiesen bei Meng [14]!

Succisa pratensis Mnch. var. *dentata* Såby S. Angeln: Kleinsoltmoor [3].

† *Xanthium spinosum* L. L. Roddenkoppel [2]!; † *Senecio vernalis* W. K. Um L neuerdings an vielen Stellen u. z. Th. in Menge [7]!!; *Cirsium oleraceum* × *acaule* (*C. rigens* Wallr.) L am Treidelstieg [7]!; *Centaurea Jacea* L. var. *decipiens* Thuill. S. Angeln: Klein-Solt [3]!; † *Hieracium stoloniflorum* W. K. H. Reinbek [10 a]; † *H. pratense* Tausch L Niederbüssau [7].

Campanula rotundifolia L. var. *velutina* DC. nordwestl. Angeln u. bis Oeversee mehrfach [3]!

Ledum palustre L. L Waldhusener Moor [19]. *Pirola chlorantha* Sw. L Gehölz Meyerkamp zw. Ratekau u. Schwartau [12]! *P. rotundifolia* L. L. Wesloer Tannen [23]!; *P. uniflora* L. L Nadelholz hinter Strecknitz [19]; *Chimophila umbellata* Nutt. L zahlreich in den Travetannen hinter Schlutup [20]!

† *Scrophularia vernalis* L. L Gartenunkraut vor dem Burgthor [22]; † *Linaria arvensis* Desf. L zahlreich auf Ackerland zw. Gross-Grönau und dem Seekrug [7]!

† *Salvia verticillata* L. L an mehreren Orten [7]; *Lamium album* L. var. *roseum* Lange S Angeln: Mühlenbrück und Grosssoltbrück [3]!, L am Krähenteich [7]; † *Galeopsis pubescens* Bess. L Schwartau, Dummersdorf [7]; † *Stachys annua* L. L am Galgenbrook [7].

† *Chenopodium Botrys* L. S. Böcklund in Angeln [3]!

Daphne Mezereum L. H. Dalbekschlucht bei Escheburg einzeln (ob einheimisch?) [1].

† *Tithymalus Cyparissias* Scop. L. Auf Dünensand am Timmendorfer Strande zahlreich [21]! *T. Esula* Scop. † L Torney und längs der Eisenbahn von L bei Blankensee [7]!!

† *Colchicum auctumnale* L. H Wiesen bei Langenhorn [5].

Carex panniculata L. var. *simplicior* Anderss. S mehrfach im nordwestl. Angeln [3]!

† *Panicum capillare* L. L [7]! † *Anthoxanthum Puelii* Lecoq et Lamotte Hst Segeberg: Aecker und Heideland bei Ulzburg [12]!; † *Festuca rigida* Kth. H Winterhuder Bruch [13]. *F. ovina* L. var. *tenuifolia* Sibth. Hst Ahrensburg [24]; † *Bromus patulus* M. et K. Wandsbek: Schuttplätze auf dem Königsland [24].

IX. Niedersächsisches Gebiet.

Berichterstatter: Fr. Buchenau.

Quellen:

a) Litteratur:

1. Fr. Buchenau, Ueber einen Fall der Entstehung der eichenblätterigen Form der Hainbuche (Carpinus Betulus L.), in: Botanische Zeitung, 1891, Nr. 7, Sp. 97 bis 104, Wieder abgedruckt unter Beifügung eines Holzschnittes in **L. Wittmack** Gartenflora, 1891, XL, S. 377—382. **2. Fr. Buchenau**, Flora der ostfriesischen Inseln. 2., durch eine Uebersicht der wichtigsten während der letzten 10 Jahre gemachten Pflanzenfunde vermehrte Ausgabe 1891. Norden und Norderney. Herm. Braams VIII und 176 Seiten. **3. W. O. Focke,** Beiträge zur nordwestdeutschen Flora in: Abh. Nat. Ver. Bremen, XII S. 89—95, 1891. (Enthält Beobachtungen von Frau M. Guyer, P. Ascherson, C. Beckmann, Fr. Buchenau, W. O. Focke, Otto Leege, D. von Minden, Fr. Müller, Chr. Rutenberg, C. Verhoeff).

H. Buschbaum, Flora des Regierungsbezirkes Osnabrück und seiner nächsten Begrenzung; 2. Aufl., Osnabrück; Rackhorst'sche Buchhandlung, 1891, LX und 379 Seiten). Diese sorgfältig bearbeitete neue Auflage eines empfehlenswerthen Buches enthält für unser Gebiet, auf welches das vom Verfasser behandelte nur theilweise eingerechnet, nichts Neues von Bedeutung.

b) Unveröffentlichte Beobachtungen von:

4. Bankbeamten **Aug. Bosse** in Oldenburg. **5.** Dr. med. **Dreier** in Bremen. **6.** Oberstabsarzt Dr. **Kuegler** in Wilhelmshaven. **7.** Lehrer **Otto Leege** in Juist. **8.** Pharmaceut **Fr. Meyerholz**, in Nieheim; [seitdem in Abh. Bot. Ver. Pr. Brandenb. XXXIV veröffentlicht]. **9.** Dem **Berichterstatter.**

Neu für das Gebiet:

Rubus gratus × macrophyllus Stendorf bei Bremen; **R. gratus × caesius** hin und wieder in derselben Gegend [3].

Alectorolophus major × minor Bassum [3].

Callitriche obtusangula Le Gall Strohm bei Bremen [2]; *C. hamulata* Kütz. Vorgeest des linken Weserufers bei Bremen [3].

Wichtigere neue Fundorte:

Batrachium hololeucum F. Schultz in 4 Heidetümpeln (sog. Schlatt's) bei Asendorf und Vilsen [8].

Ranunculus silvaticus Thuill. (*R. nemorosus* DC.) Ziegelbusch bei Delmenhorst [3].

Cardamine hirsuta L. Auf Juist ziemlich häufig [2, 7]; dort als *C. silvatica* aufgeführt; reichlicheres Material lässt aber die Pflanze zweifellos als *C. hirsuta* L. erkennen, von welcher *C. silvatica* aber wohl nur als Var. zu trennen ist. Neu für die ostfriesischen Inseln.

Rubus pallidus W. et N. Vilsen *R. Radula* W., Vorgeest b. Vilsen; *R. Bellardi* W. et N. Vilsen; *R. Idaeus* L. var. *obtusifolius* Willd. an mehreren Stellen bei Syke und Vilsen [8].

Myriophyllum alterniflorum DC. Sulingen [8]; Juist: in einem von [7] im Dünenthale Hall-Ohms-Glopp gegrabenen Tümpel aufgetreten [2].

Saxifraga tridactylitis L. Juist, im Dünenthale Hall-Ohms-Glopp an einer sehr beschränkten Stelle [2]; im ganzen Gebiete sehr selten.

Senecio erucifolius L. zw. Wilhelmshaven und Küstersiel [3].

Monotropa glabra Roth Juist: im Westen der Bill zwischen *Salix repens.* [7].

Convolvulus Soldanella L. Juist: am Ostende von Hall-Ohms-Glopp, zusammen mit *C. sepium* L. [2]; jetzt anscheinend schon wieder mit Sand überweht [7].

† *Mimulus luteus* L. Altkloster bei Buxtehude, in Menge [3].

Scutellaria minor L. Grabhorner Busch und Hohelucht bei Varel [3].

Carpinus Betulus L., f. *quercifolia* entstand auf dem Schulhofe der Realschule beim Doventhor zu Bremen unter Verhältnissen, welche sie als Hemmungsbildung erscheinen liessen [1].

Sparganium affine Schnizlein Moorgraben bei Schiffdorf unweit Bremerhaven [3].

Orchis maculata L. Norderney: namentlich südlich von der Meierei spärlich; *O. latifolia* L. desgl. reichlich [4]; *Spiranthes auctumnalis* Rich. Der im September 1890 aufgefundene Standort [s. vorj. Bericht S. (129)] ist durch Bebauung des Standortes mit einer Ziegelei bereits wieder zerstört [9].

† *Sisyrinchium anceps* Lam. Moorwiesen zwischen Jever und Upjever [6].

Heleocharis multicaulis Sm. Paepsen unweit Siedenburg (s. Flora v. Vilsen [8]; *Scirpus triqueter* L. (*S. Pollichii* Godr. et Gren.) und *Duvalii* Hoppe an der Leda bei Leer [3]; *Carex pulicaris* L. Kiebitzdelle auf Borkum; sehr spärlich [5]; neu für die ostfriesischen Inseln *C. punctata* Gaudin Juist: spärlich in den Polderwiesen der Bill [2]; *C. flava* × *Hornschuchiana* in verschiedenen Formen bei Vilsen nicht selten [8]; *C. rostrata* With. Borkum: spärlich an der Eisenbahn [2]; neu für die ostfriesischen Inseln.

Phalaris arundinacea L, Langeoog an zwei beschränkten Stellen [2]; neu für die ostfriesischen Inseln; *Anthoxanthum Puelii* Lecoq et Lamotte, bis in die Gegend von Vilsen vorgedrungen [8]; *Bromus erectus* Huds. Harrier Sand bei Brake [3].

X. Westfalen.

Der Bericht für 1891 wird mit dem für 1892 geliefert werden. Vgl. Allg. 8.

XI. Niederrheinisches Gebiet.

Berichterstatter: L. Geisenheyner.

Quellen:

a) Litteratur:

1. **L. Geisenheyner** in Naturwissenschaftl. Wochenschrift VI, S. 498. 2. **L. Geisenheyner,** Polygonatum multiflorum L. (D. bot. Monatsschr. IX, S. 150—152).

Bemerkung. Die von **Meigen** neu herausgegebene Flora von Hessen und Nassau von **Wigand** (II. Theil) wird im nächstjährigen Bericht berücksichtigt werden.

b) Unveröffentlichte Beobachtungen von:

3. Oberlehrer Dr. **Baltzer** in Diez. 4. Director Dr. **Buddeberg** in Nassau. 5. Oberlehrer **P. Caspari** in Oberlahnstein. 6. **M. Dürer** in Frankfurt a. M. 7. Rentner **Schuhler** in Merzig (†). 8. Lehrer **Stockum** in Merzig. 9. Professor **K. Weiland** in Köln. 7—9 durch Herrn **F. Wirtgen.** 10. Rentner **F. Wirtgen** in Bonn. 11. Oberlehrer Dr. **Zimmermann** in Limburg. 12. Dem **Berichterstatter.** Vgl. auch Allg. 8, 38, 57.

Neu für das Gebiet:

Viola alba Bess. Merzig a. d. Saar: Gerlfangen [7].

Epilobium collinum × Lamyi Arnstein a. d. Lahn [10].

Anthemis tinctoria × arvensis (*A. adulterina* Wallr.) Oberstein a. d. Nahe; Trarbach; *Carduus acanthoides × nutans* (*C. orthocephalus* Wallr.) Arnstein a. d. Lahn [10].

Veronica Anagallis L. var. *V. aquatica* Bernh. Ufer der Ahr bei Sinzig [10]; *V. Dillenii* Crtz. (s. Allg. No. 41). (*V. verna* L. var. *carnosula* Ph. Wirtg. 1857) Kreuznach: Rheingrafenstein [10]; Rothenfels [12]; auch in der bayer. Pfalz (OR) dem Lemberge gegenüber [6].

Carex brizoides × remota (*C. Ohmülleriana* Lang) Merzig [7].

Neu eingeschleppt bezw. verwildert:

Tunica saxifraga Scop. Alf a. d. Mosel [8].

Telekia speciosa Baumg. Königstein am Taunus [12].

Lappula patula Aschers. Kreuznach: Schuttstelle am Nahe-Ufer [12].

Wichtigere neue Fundorte:

Helleborus viridis L. Landskrone a. d. Ahr [3].

Nasturtium palustre × *silvestre* und *N. amphibium* × *silvestre* Bergheim bei Bonn [10]; *Cardamine silvatica* L. Kloddersberg bei Nassau [4]; † *Sisymbrium Sinapistrum* Crtz. Hafendamm bei Oberlahnstein [5]; Heisterbacher Thal im Siebengebirge; Wahn [10]; Köln [9]; *Lunaria rediviva* L. Mörderthal bei Boppard [5]; † *Brassica elongata* Ehrh. Heisterbacher Thal im Siebengebirge [10]; † *Bunias orientalis* L. Gemünd a. d. Urft (Eifel); Plittersdorf bei Bonn; Sinzig; Urmitz [10].

Polygala calcarea F. Schultz Merzig [7].

Malva mauritiana L. Kessenich bei Bonn [10].

Genista anglica L. Rodderberg bei Bonn; im untern Siegthal häufig [10].

Rosa pomifera Herm. Diez a. d. Lahn [3]; *Potentilla supina* L. Freiendiez bei Diez [3]; *Pirus torminalis* Ehrh. Wald bei Schloss Schaumburg a. d. Lahn [11].

Epilobium parviflorum × *roseum* (*E. persicinum* Rchb.) Gräveneck a. d. Lahn; *E. montanum* × *roseum* (*E. heterocaule* Borb.) Arnstein a. d. Lahn; *E. montanum* × *obscurum* (*E. aggregatum* Čel.) Arnstein a. d. Lahn; *E. montanum* × *parviflorum* (*E. limosum* Schur) Stenzelberg im Siebengebirge; *E. collinum* × *lanceolatum* (*E. Tarni* Laramb.) Heisterbacher Thal, ebenda; *E. lanceolatum* × *montanum* (*E. Neogradiense* Borb.) Arnstein a. d. Lahn; *E. lanceolatum* × *parviflorum* (*E. Aschersonianum* Hausskn.) Pfaffendorf bei Coblenz; *E. lanceolatum* × *roseum* (*E. abortivum* Hausskn.) Ems; *E. adnatum* × *roseum* (*E. Borbasianum* Hausskn.) Coblenz; *E. obscurum* × *palustre* (*E. Schmidtianum* Rostk.) Gerolstein: Mariawald (Eifel); *E. obscurum* × *parviflorum* (*E. dacicum* Borb.) Stenzelberg und Margarethenhof im Siebengebirge; *E. obscurum* × *roseum* (*E. brachiatum* Čel.) und *E. obscurum* × *roseum* × *parviflorum* Stenzelberg, sämmtlich [10].

Hippuris vulgaris L. ruhigere Stellen im Rhein oberhalb Oberlahnstein [5].

Sedum Fabaria Koch Urftthal unterhalb Gemünd [10].

Pastinaca opaca Bernh. Merzig; zweiter Standort in der Provinz [10]; *Caucalis daucoides* L. Acker bei Burg Schwalbach [3].

Senecio erraticus Bertol. Troisdorf bei Siegburg; Untereschbach a. d. Sülze (Nebenfluss der Sieg); *Lappa nemorosa* Körn. Urftthal zw. Urft und Gemünd; Gerolstein [10]; *Lactuca perennis* L. Lahnthal: zw. Laurenburg und Kalkofen [3]; † *Crepis setosa* Hall. fil. Merzig [7]; *Hieracium Pilosella* × *praealtum* Brohl [10].

Cynoglossum officinale L. Hahnstätten a. d. Ahr [11]; *Pulmonaria montana* Lej. Urftthal bei Gemünd [10].

Salvia silvestris L. † Merzig [8]; † *S. verticillata* L. Bahndamm bei Oberlahnstein [5]; Bonn [10]; *Marrubium vulgare* L. Ennerich zw. Limburg und Runkel [11]; *Ajuga pyramidalis* L. Urftthal unterhalb Gemünd [10]; *Brunella alba* Pall. Freiendiez bei Diez a. d. Lahn [3].

Rumex crispus × *sanguineus* (*R. Sagorskii* Hausskn.) Siegmündung; *R. crispus* × *obtusifolius* (*R. acutus* L.) Bonn (häufig); *R. obtusifolius* × *sanguineus* (*R. Dufftii* Hausskn.) Siegmündung; *R. conglomeratus* × *sanguineus* (*R. Ruhmeri* Hausskn.) Siegmündung; *R. conglomeratus* × *crispus* (*R. Schulzei* Hausskn.) Siegmündung; *R. conglomeratus* × *obtusifolius* (*R. abortivus* Ruhm.) Siegmündung; Oberkassel; Bonn;

Tithymalus amygdaloides Kl. et Gcke. Urftthal unterhalb Gemünd [sämmtlich 10].

Elodea canadensis Rich. oberhalb Oberstein a. d. Nahe 1891 [1]; Stadtweiher in Birkenfeld; bei Kronweiler 1892 [12]; *Hydrocharis Morsus ranae* L. Tümpel links a. d. Lahn, zw. Laurenburg und Kalkofen [3]; dritter Standort in Nassau!

Polygonatum multiflorum All. var. *bracteatum* (Thomas) Döll Kreuznach: Lendel [2].

Poa serotina Ehrh. Mühlbachufer bei Nassau [4].

XII. Oberrheinisches Gebiet.

Der Bericht für 1891 wird mit dem für 1892 geliefert werden.

Vgl. Allg. No. 2, 10, 28, 32, 34, 38, 47, 69, 73, 75, 77, 79, sowie auch H *Solanum triflorum* Nutt.), NR (*Veronica Dillenii* Crtz.) und T (*Carex Buxbaumii* Wahlenb. var. *macrostachya* Hausskn.)

XIII. Württemberg.

(Vgl. S. (55).

Vgl. Allg. No. 38, 44, 79, 84.

XIV. Bayern.

Berichterstatter: J. E. Weiss.

Quellen:

a) Litteratur:

1. **O. Appel,** Bemerk. üb. Carex (Ber. Bayer. Bot. Ges. I. s. Allg *b*). **2. Borbás V.,** Acer (Term. Füz. s. Allg. *l*). **3. C. O. Harz,** Fl. v. Marienbad u. s. w. (Bot. Centrabl. XLV s. Allg. *u*). **4. P. Joseph Maierhofer,** Nachtrag zur Flora Weltenburgs von 1884—90. (Zwölfter Bericht des Bot. Vereines in Landshut, S. 211—217.)[1] **5. Botanischer Verein in Nürnberg.** Beiträge zur Flora des Regnitzgebietes (Deutsche bot. Monatsschr. IX, S. 32—35). **6. Dr. J. Singer,** Flora Ratisbonensis. Verzeichniss der um Regensburg wildwachsenden und häufig cultivirten Gefässpflanzen. 2. Aufl. Regensburg (8) und 115 S. (Ohne Fundortsangaben). **7. J. E. Weiss,** Bericht über die botanische Durchforschung des diesrheinischen Bayern im Jahre 1890. Nach Beiträgen zahlreicher Botaniker Bayerns zusammengestellt (Ber. Bayer. Bot. Gesellschaft I, S. 1—61). **8. E. Widmer,** Primula (siehe Allg. *eee*). **10.** Zwölfter Bericht des **botanischen Vereines in Landshut** über die Vereinsjahre 1890/91. Landshut 1891: Neu aufgefundene Pflanzen des Isargebietes resp. neue Standorte, Seite XXIII—XXV.

b) Unveröffentlichte Mittheilungen von:

10. Prof. **P. Ascherson** in Berlin. **11.** Stabsveterinär **A. Schwarz** in Nürnberg. **12.** Prof. **J. Singer** in Regensburg (beide durch Prof. **Ascherson**).

Vgl. auch Allg. Nr. 2, 10, 20, 23, 38, 78—80, 83, 84.

Abkürzungen für die Regierungsbezirke:

Mf = Mittelfranken; **Nb** – Niederbayern; **Ob** = Oberbayern; **Of** = Oberfranken; **Op** = Oberpfalz und Regensburg; **S** = Schwaben und Neuburg; **Uf** = Unterfranken.

Neu für das Gebiet:

Caltha palustris L. var. *radicans* Forster (vgl. jedoch Allg. 2) Of Lichtenfels: zw. Ebersdorf und Seehof;

Papaver dubium L. var. *Lecoqii* Lam. Of Lichtenfels;

Cardamine pratensis × *amara* Of am Main bei Lichtenfels;

Viola collina × *odorata* (*V. Merkensteinensis* Wiesb.) Of Gräfenberg, sämmtlich [7].

---

[1] Diese Arbeit enthält eine so grosse Zahl völlig unmöglicher Angaben (*Thlaspi alpinum*, *Capsella procumbens*, *Dianthus „arenaria“*, *Cytisus „bi-* et *triflorus“* [sic], *elongatus*, *Carex atrata*, *extensa*, *Campanula „uniflora* Vill.“, *Hypericum elegans*), dass auch an sich weniger unwahrscheinliche Angaben wie *Potentilla procumbens* Sibth. (ist in der That 1892 für Bay Mf Schwabach: Heidenberg [11] aufgefunden worden) keinen Glauben verdienen. Nur die oben mitgetheilte Notiz über *Erysimum repandum* erschien allenfalls unverfänglich. P. Ascherson.

Acer campestre L. var. *A. molle* Opiz Ob München [2].

Fragaria vesca × *moschata* (*F. drymophila* Jord.) Of zw. Schney und Michelau; *Potentilla reptans* × *silvestris* (*P. italica* Lehm., *P. Gremlii* Zimm.) Of Lichtenfels: zw. Ebersdorf und Schney und bei Schney [7].

Lappa nemorosa Körn. Of Truppachthal bei Egloffstein [5]; *Centaurea Jacea* L. var. *cucullig*era Rchb. Of Lichtenfels: Schney [7].

Veronica Anagallis L. var. *V. aquatica* Bernh. (vgl. var. „*anagalloides*" PRANTL Excursfl. f. Bayern S. 424) Of zw. Michelau und Neuensee [7]; *V. Dillenii* Crtz. (s. Allg. No. 41) Mf Erlangen [10]; Nürnberg [11]; Op od. NO Regensburg; Ob München [10].

Primula officinalis L. var. *pannonica* Kern. Ob München: Garchinger Heide; *P. Auricula* L. var. **monacensis** Widm. Ob München: Erdinger und Dachauer Moos [8].

Viscum album L. var. **platyspermum** Kell., var. **hyposphaerospermum** Kell. f. *angustifolia* Wiesb. und f. *latifolia* Wiesb. (vgl. Allg. No. 63) Of; *Loranthus europaeus* Jacq. Nb? Wegscheid angeblich [7].

Orchis latifolia × *incarnata* (*O. Aschersoniana* Hausskn.) Of Lichtenfels: Seehof [7].

Carex disticha Huds. var. *floribunda* Petermann Of Michelau; *C. Leersii* F. Schultz München: Isarwiesen bei Rothacker [1]; Nymphenburger Park [7]; *C. curvata* Knaf Of Lichtenfels: Asslitz, Seehof; *C. brizoides* × *remota* f. **super-remota** Appel Of zwischen Ebersdorf und Schney; *C. subalpina* Brügger (Mittelform zw. *C. limosa* L. und *C. irrigua* Sm.) Op Rachel; *C. rostrata* With. var. *latifolia* Aschers. Of zw. Ebersdorf und Seehof, sämmtlich [1].

Wichtigere neue Fundorte:

Ranunculus polyanthemos L. Of Schney [7].

Erysimum repandum L. † Nb Kelheim: Bahnhofsrestauration [4].

Trifolium striatum L. Of Michelau [7]; *Vicia villosa* Rth. typica Mf Lauf: Neunkirchen [5, 7].

Geum rivale × *urbanum* (*G. intermedium* Ehrh.) Of Michelau am Main; [7]; *Potentilla thuringiaca* Bernh. Mf zw. Ickelheim und Oberzenn, zweiter Fundort [5, 7].

† *Galinsoga parviflora* Cav. Op Regensburg [6]; seit 1869 an mehreren Fundorten östlich von der Stadt, besonders zahlreich aber westlich zwischen Prüfening und Vogelsang [11]; *Cirsium lanceolatum* × *oleraceum* (*C. bipontinum* Schultz Bip.) Of Eggloffstein [5, 7]; *Hieracium substoloniflorum* N. et P. Seekar bei Lenggries (dritter bekannter Standort) [7].

Jasione montana L. S Memmingen [7].

Pirola media Sw. Of Buch am Forst [7]; *Chimophila umbellata* Nutt. Mf Fürth [5, 7].

Solanum nigrum L. var. *chlorocarpum* Spenn. München: Sendling.

Alectorolophus aristatus Gremli (vgl. jedoch Allg. No. 43) Of Schirschnitz und Lichtenfels, sämmtlich [7].

Euphrasia Rostkoviana Hayne Ob Gaitau [2].

Brunella alba Pall. Mf Scheinfeld: Altmannshausen [5, 7]; Schönbrunn; Burgwindheim [7]; *Teucrium Scorodonia* L. Ob Freising;

Oxyria digyna Campd. und

Salix herbacea L. Ob Schliersee: Rothe Wand;

Nigritella angustifolia × *Gymnadenia conopea* (*N. suaveolens* Koch) Aschenthal bei den Aschenthaler-Alphütten; am Geigelstein;

Juncus sphaerocarpus N. ab E. Uf Hoheim bei Kitzingen, sämmtlich [7].

Carex praecox Schreb. Of Frohnlach [1].

Stipa pennata L. Mf bei Windsheim [5, 7]; Nb Mammingerschwaige im Isarthal unterhalb Landshut [9].

Pinus Mughus Scop. Uf Hammelburg: Ameisenthal durch Samenverwechslung eingeschleppt [7].

Zu berichtigen: *Salsola Soda* Mf bei Nürnberg (Bericht über 1889 S. [142] ist *S. Kali* L. [10].

XV. Böhmen.

(1891 und 1892).

Berichterstatter: L. Čelakovský.

Litteratur:

1. **R. v. Wettstein,** Gentiana (Endotricha Fröl.) Oest. Bot. Zeitschr. XLI und XLII s. Allg. *ddd*). 2. **L. Čelakovský,** Rumex acetoselloides und R. angiocarpus Murb. Sitzungsbericht böhm. Ges. d. Wiss. 1892, s. Allg. *n*.) 3. **L. Čelakovský,** Resultate der botanischen Durchforschung Böhmens in den Jahren 1891 und 1892. Sitzungsbericht der K. böhm. Ges. d. Wiss. 10. März 1893[1]). Vgl. auch die Berichte in der Oest. Bot. Zeitsch. XLI und XLIII 1893 s. Allg. *o* und *p*). 4. **Anton Schott,** Verzeichniss der im Böhmerwalde beobachteten Pflanzenarten (Lotos 1893 XLI (1), S. 1—42[2]) 5. **P. Ascherson,** Veronica campestris (Oest. Bot. Zeitschr. XLIII s. Allg. *e*).

Vgl. auch Allg. No. 4, 10, 20, 23, 38, 42, 44, 48, 65, 81.

---

[1] Die Angaben, bei denen keine Nummer citirt ist, sind dieser Nummer 3 entlehnt.

[2] Enthält so viele offenbar unrichtige Angaben, dass vor der Benutzung des Verzeichnisses gewarnt werden muss und dasselbe auch hier unberücksichtigt geblieben ist.

Neu für das Gebiet:

Anemone ranunculoides × *nemorosa* Waldthal unterhalb Peruc unter vielen Stöcken der Eltern ziemlich zahlreich.

Viola arenaria × *Riviniana* Smečno im Tuháňer Revier mit den Eltern, wahrscheinlich auch früher schon bei Weisswasser (Čel. Prodr. als *V. Riviniana β fallax*).

Heracleum Sphondylium L. var. *glabrum* Huth Fl. Frankfurt a. O. 1882 S. 61 (= var. **glaberrimum** Čel. [3]) Rovensko unweit Turnau im Waldgebüch mit der Normalform.

Viburnum Lantana L. var. **glabrescens** Wiesb. in litt. (*V. viride* Kerner ined.) Abhang zwischen Striemitz und Prohn bei Brüx.

Buphthalmum salicifolium L. Hořiněves'er Fasanerie bei Smiřic vielleicht nicht ursprünglich; *Anthemis austriaca* Jacq. var. **bilabiata** Čel. (corollis radii subbilabiatis) im Getreidefeld nächst dem Königingrätzer Bahnhof, mehrere Exempl. unter der Normalform.

Gentiana austriaca A. et J. Kern. hauptsächlich im Südosten: Gratzen, Krumau, Wittingau, Kohlberg bei Altstadt, dann in Westböhmen: Theusing [1, 3]; **G. carpatica** Wettst. hauptsächlich in Nordböhmen: Mariaschein, Mittelgebirge, Jungbunzlau, B. Trübau, aber auch im Südosten: Hohenfurth [1, 3]; (nach Ansicht des Berichterstatters beide nur Formen der *G. germanica* Willd.); *G. praecox* A. et J. Kern. (*G. obtusifolia* auct. ex p.) Erzgebirge bei Zinnwald, Voitsdorf und Ebersdorf [1].

Linaria genistifolia Mill. am Eisengebirge oberhalb Josephsdorf auf einem bewaldeten Abhange und im benachbarten Weinberge, dann hinter Horušic wildwachsend oder doch seit Alters eingebürgert (von OPIZ schon 1810 bei Horušic angegeben); *Digitalis purpurea* L. in den Wäldern bei Königswart nächst Marienbad in Waldschlägen und auf gelichteten Abhängen sehr verbreitet und zahlreich, unzweifelhaft wildwachsend; neu für Oesterreich; **Veronica campestris** Schmalh. (= *V. Dillenii* Crtz. nach [5] (? Berichterstatter), *V. succulenta* Schmidt Fl. Boëm. und wohl auch All., *V. verna* var. *succulenta* Tausch) Prager Gegend bei Závist, Radotín, Troja, zw. Podbaba und Rostock, Šárka; Elbeniederung bei Unter-Beřkovic und Všetat; Weisswasser; Karlsbad; öfter mit *V. verna* L. typica (*brevistyla* Froel.) zusammen.

Rumex Acetosella L. var. **angiocarpus** Čel. (**R. angiocarpus** Murb.) *R. Acetosella* Balansa (vgl. Allg. No. 61) Prag: Troja-Insel, Michler Wald; Pürglitz; Tetschen; Franzensbad; Chudenic; Kamberg; Platz; im Böhmerwalde: auf dem Mittagsberge bei Stubenbach, bei Aussergefilde u. wohl anderwärts; var. **gymnocarpus** Čel. (*R. acetoselloides* Balansa) nebst *β multifidus* L. um Prag, Kolin, Čelakovic, Tetschen, Bilin u. wohl anderwärts [2. 3].

Bromus secalinus L. *β. macrostachys* Gr. Godr. im Roggen bei Rovensko mit der Normalform.

Pinus Pumilio × silvestris in der Seeau unter dem Plöckensteiner See im Böhmerwalde ein Baum unter den Eltern.

Neu eingeschleppt oder verwildert:

Coronilla Emerus L. auf der Bába bei Ječan, in einem gepflanzten Wäldchen drei blühende Sträucher.

Phacelia tanacetifolia Benth. bei Wittingau nächst dem Teiche Svět 1891 nach der vorjährigen grossen Ueberschwemmung des Terrains zahlreich erschienen.

Nicotiana rustica L. bei Opočno 1891 mehrere Expl. verwildert.

Wichtigere neue Fundorte:

Ranunculus cassubicus L. um B. Trübau, Humpolec häufig; *Ficaria verna* Huds. b) *nudicaulis* (Kern.) Čel. Bořen bei Bilin massenhaft; *Helleborus viridis* L. † Obstgärten von B. Trübau.

Arabis Halleri L. bei Semil an der Iser; *Cardamine trifolia* L. Hněvkovice bei Humpolec.

Polygala austriaca Crtz. Rennplatz bei Pardubic; B. Trübau.

Vaccaria parviflora Mnch. var. *V. grandiflora* Jaub. et Sp. Bahndamm bei B. Leipa; *Tunica saxifraga* Scop. † im B. Mittelgebirge in Těchobusic auf einer Gartenmauer viel, und unter dem Kelchberge bei Triebsch, wohl angesiedelt.

Sagina Linnaei Presl bei Humpolec, Hněvkovic und Kletečná, auch bei Polná; steiniger Waldweg bei Těšovic nächst Chudenic; beide Standorte in tieferer Lage und von dem nächsten Grenzgebirge weit entfernt; *Alsine verna* Bartl. Kamberg bei Jung-Wožic, zweiter Standort im inneren Lande.

Linum perenne L. Melnik: am Bahndamm bei Skuhrov, einzeln.

Geranium phaeum L. bei Chrudim; Wildenschwert; B. Trübau.

Prunus Chamaecerasus Jacq. Milayer Berg; bei Vlaším an der Blánice; *Rosa involuta* Smith (*R. Sabini* Woods) auf dem Steinberg bei Rietschen im Ganzen 3 Sträucher gefunden; *R. scabrata* Crép. Spitzberg bei Brüx, Pardubic beim Canal Halda, erster Standort in Ostböhmen; *R. cinerascens* Crép. bei Jung-Wožic; *R. villosa* L. (*R. cuspidatoides* Crép. etc.) Wald Stříbrník bei Meronic; Mukařover Wälder; Leitomyšl; B Trübau; Herrenstein bei Neugedein.

Sedum purpureum Schult. am Wege von Padrť nach Mireschau, in Weizenfeldern häufig.

Cnidium venosum Koch Přepych bei Opočno.

Inula germanica L. Liskenberg bei Meronic; *I. hirta* L. Liskenberg; Berg Dob bei Dobšic; Steinberg bei Rietschen; Přepych bei Opočno, östlichster Standort; † *Galinsoga parviflora* Cav. Hořín bei

Melnik; Königingrätz: b. Prager Thor; *Gnaphalium uliginosum* L. var. *nudum* DC. Řečan bei Přelouč, zum ersten mal typisch; *Artemisia scoparia* W. K. bei Jung-Wožic und Vlaším; † *Matricaria discoidea* DC. in neuerer Zeit ungemein verbreitet, besonders längs der Bahnen, so bei Kovár und Zákolan, Klein-Wöhlen bei Bensen, Langenbruck bei Reichenberg; Mukařov; Vápenný Podol; Pardubic; Brandeis a. Adl. bis Wildenschwert, Geiersberg, B. Trübau, Leitomyšl, Pošná bei Patzau; *Cirsium lanceolatum* × *acaule* Kuněticer Berg bei Pardubic; *Hieracium setigerum* Tausch auf dem Goldberg bei Kaden; *H. Pilosella* × *cymosum* am Vrkoč bei Aussig; *H. bifidum* Kit. Felsen bei Sebusein.

† *Teucrium Scorodonia* L. Karlsbad: Faulenzer-Weg.

Loranthus europaeus Jacq. Vavřinec bei Melnik; Fasanerie bei Heřmannův Městec.

Tithymalus procerus Kl. et Gcke. (*Euphorbia pilosa* L.) Laubwäldchen bei Hoch-Veselí und Chotělic, bei Hořic.

Alnus viridis DC. bei Vlaším: zw. Veliš und Hradiště, ein merkwürdig isolirter Standort im inneren Böhmen.

Salix grandifolia Ser. Seewand des Plöckensteiner Sees, und bei Eleonorenhain im Böhmerwalde.

Potamogeton gramineus L. zw. Týniště und Bolehošt; *P. densus* L. Skuhrov und Vrutic bei Melnik.

Orchis mascula L. Tannbusch bei Bensen; B. Trübau; *O. sambucina* L. bei B. Trübau; *O. incarnata* L. beim Černikovicer Teich bei Solná, östlichster Standort; *Ophrys muscifera* Huds. bei Auscha im Horusgraben und in den „Fuchslöchern“; *Epipogon aphyllus* Sw. Landskron: am Waldbache bei Rothwasser; *Epipactis latifolia* All. b) *violacea* (Dur.) bei Rovensko und im B. Mittelgebirge nächst dem Radelstein; *Goodyera repens* RBr. bei Dauba, in den Pürglitzer Wäldern an mehreren Orten; *Cypripedilum Calceolus* L. bei Auscha, Zebus und Tupadl bei Melnik.

† *Sisyrinchium anceps* Lam. bei Wittingau nächst St. Veit, bei Reichenau a. Kn. beim Černíkovicer Teiche bei Solná.

Lilium bulbiferum L. Feld bei Dobruška, zerstreut; † *Scilla amoena* L. im Laubwalde beim Kloster Hájek bei Unhošt in Menge, wie wild.

Juncus silvaticus Reich. Slatina bei Königingrätz; *J. tenuis* Willd. Pardubic: hinter Svítkov nicht häufig.

Carex dioeca L. B. Trübau: bei Schirmdorf; bei Tepl; *C. pulicaris* L. Klein Bříště bei Humpolec; *C. pediformis* C. A. Mey. Waldabhang zwischen Peruc und Chrastín; *C. supina* Wahlenb. Ratsche-Berg bei Hlinai; auf dem Hirschberg bei Kaden; *C. secalina* Wahl. salzige Wiese bei Welwarn.

Glyceria nemoralis Uechtr. und Körn. bei B. Trübau; *Bromus asper* Murr. var. *B. serotinus* Benek. b. Smidar; Nemošicer Lehne bei Pardubic; B. Trübau.

XVI. Mähren.

Berichterstatter: Ad. Oborny.

Quellen:

a) Litteratur:

1. **P. Ascherson,** Veron. campestris (Oest. Bot. Zeitschr. XLIII s. Allg. *e.*) 2. **A. Gamroth,** Sitzungsb. des natf. Ver. in Brünn XXIX für 1890, ersch. 1891) S. 29. 3. **E. v. Halácsy,** Oesterreichische Brombeeren (Zool.-bot. Ges. Wien XLI, s. Allg. *p*). 4. **Carl Hanácek,** Zur Flora von Mähren (Verh. des natf. Vereines in Brünn, S. 159—165). 5. **L. Niessner,** Sitzungsberichte des natf. Vereines in Brünn XXIX, S. 29, 30. 6. **A. Oborny,** Bericht über die floristische Durchforschung von Oesterreich-Ungarn, Mähren (Oest. Bot. Zeitschr. XLI, S. 179—181, 257—259, 387—394) 7. **R. v. Wettstein,** Gentiana (Endotricha Fröl.) (a. a. O. XLI und XLII, s. Allg. *ddd*).

b) Unveröffentlichte Aufzeichnungen:

8. Des **Berichterstatters.**

Vgl. auch Allg. 10, 42, 44, 47, 55, 62.

Neu für das Gebiet:

Rubus senticosus Köhler Zubstein bei Bystřic; Drahan; *R. discolor* × *tomentosus* Březová unter dem Lopeník in den Karpathen; bereits 1888 jedoch als *R. moestus* Holuby in Ö. B. Zeitschr. publicirt; (s. Bericht über 1888 S. (113)) **R. montanus** × **Gremlii (R. Obornyanus** Halácsy) Thajathal bei Znaim; *R. thyrsiflorus* W. N. Skalice nächst Prossnitz, bereits 1888 als *R. gracilis* Holuby publicirt sämmtlich [3]; *Potentilla grandiceps* Zimmt. Kühberge bei Znaim; Zuckerhandel; *P. perincisa* Borb. Kukrowitzer Gebirge; Umgebung von Znaim; *P. tenuiloba* Jord. Leskathal bei Znaim; *P. dissecta* (Wallr.) Kukrowitzer Gebirge bei Znaim; *P. pilosa* Willd. Znaim [sämmtlich 8].

Gentiana carpatica Wettst. Mährisch-Trübau; Kiritein; Vsetin; Rovica; *G. austriaca* A. et J. Kern. Rosenau und Kohlberg bei Zlabings; Borauer Mühle bei Trebitsch; Lithersch bei Datschitz; *G. praecox* A. et J. Kern. Vsetin [8, 7].

Verbascum Lychnitis × *phoeniceum* (*V. Schmidtii* Kern.) Gödinger Wald rechts an der Strasse nach Mutenitz [6]; *Veronica Dillenii* Crtz. Brünn [1]; Znaim; Poppitz; Schlapanitz; Eisgrub [8].

Thymus lanuginosus Mill. Poppitz bei Znaim [8].

Festuca myurus Ehrh. unter dem Lopeník bei Březová in den Karpathen [6].

Wichtigere neue Fundorte:

Aconitum Napellus L. Ždár; *Cimicifuga foetida* L. Felswand gegenüber dem „Skameněly zámek“ [versteinerten Schloss] bei Milkov [6].

Fumaria rostellata Knaf unter Getreide bei Milkov; Millowitz bei Nikolsburg [6].

Nasturtium austriacum Crtz. Kaidling bei Znaim [8]; Neumühl bei Auspitz [6]; *Arabis hirsuta* Scop. var. *A. sagittata* DC. Gödinger Wald; Divák; Unter-Bojanowitz [6].

Linum flavum L. Seloutek [6].

Cytisus austriacus L. Hohlwege bei Czeikowitz; *Lotus corniculatus* L. var. *tenuifolius* L. Bölten; *Dorycnium suffruticosum* Vill. Hohlwege zwischen Konitz und Edelspitz am Kühberge bei Znaim [8], beim Bade nächst Luhatschowitz [6]; *Ornithopus sativus* Brot. Bahndämme bei Prossnitz [6]; *Vicia pannonica* Crantz Bahndämme bei Znaim [8].

Rosa umbellifera Sw. um Ždár und bei Milkov; *R. coriifolia* Fr. um Weisskirchen.

Rubus orthacanthus Wimm. Wosky; Neustadtl; Merschowitz; Rokytno; Pohledetz [3]; *R. bifrons* Vest Gr. Bystřic, nächst Rožnau und bei Milkov [6]; *R. caesius* × *tomentosus* Stierfelsen bei Znaim [8]; *R. Bayeri* Focke Wälder bei Milkov und v. *gracilescens* Progel auf der Jahodová bei Drahan; *R. Bellardi* Wh. et N. bei Gr. Bystřic und bei Milkov; *R. oreogeton* Focke bei Žarowitz nächst Plumenau; *Comarum palustre* L. Umgebung von Ždár [6]; *Potentilla decumbens* Jord. Raine bei der Spodiumfabrik nächst Prossnitz [sämmtlich 6]; *P. polyodonta* Borb. Kukrowitzer Hohlweg und Stierfelsen bei Znaim [8].

Montia minor Gm. Borovnice an der böhm. Grenze; *M. rivularis* Gm. Ždár [6].

Hacquetia Epipactis DC. Gevatterloch bei Teplitz-Weisskirchen [4]; *Tordylium maximum* L. Bei Chrostau [6].

Galium elatum Th. v. *pubescens* Schrad. Umgebung von Znaim; *G. scabriusculum* H. Braun Traussnitzmühle bei Znaim [8]; *G. Schultesii* Vest zwischen Neutitschein und Stramberg; bei. Freiberg, Frankstadt [6].

† *Aster salicifolius* Scholl. Bachufer bei Krassitz; † *Solidago canadensis* L. Fürstenwiese bei M. Trübau; *Inula germanica* L. Ždár [6]; *Filago germanica* L. var. *F. canescens* Jord. Něčicer Wald bei Zdounek und auf Waldwiesen bei Steine, Bezirk Hohenstadt [4]; *Senecio crispatus* DC. var. *S. rivularis* DC. Umgebung von Zdár; *Cirsium eriophorum* Scop. Gebirge um Luhatschowitz; *C. palustre* × *canum* (*C. silesiacum* Schultz Bip.) Žbánovsky Žleb bei Plumenau; *C. pannonicum* Gaud. Nikolsburger Wald gegen Millowitz; *C. canum* × *rivulare* (*C. Siegertii* Schultz Bip.) Waldwiesen am Žbánovský Žleb bei Plumenau; *C. heterophyllum* All. Umgebung von Ždár; *C. oleraceum* × *rivulare* (*C. praemorsum* Michl) Wiesen bei Soběsuk nächst Plumenau

[6]; *Centaurea pseudophrygia* C. A. Meyer Horečky Wald bei Frankstadt [4]; *C. stenolepis* Kern. Thajathal zwischen Neumühlen und Znaim [6]; *Scorzonera parviflora* Jacq. Eisenbahnwiesen bei Neu-Prerau [6]; *Achyrophorus uniflorus* Bluff et Fing. b. W. Klobouk im Laschkower Walde und am Holý vrch [4]; *Crepis rigida* W. K. Feldraine im Riede Kopansko bei Podwanow nächst Göding; *Hieracium floribundum* Wimm. Březko unweit Konitz bei Prossnitz [6].

Campanula bononiensis L. Neumühl nächst Auspitz; Mutenitz nächst Göding und bei Grumviř [6]; Knappensteg bei Neusiedel, Bez. Nikolsburg [4].

Vaccinium uliginosum L. Ždár; *V. Oxycoccos* L. Ždár auf Torfwiesen; *Andromeda polifolia* L. häufig daselbst [6].

Gentiana verna L. Wiesen bei Janowitz und Hangenstein [5]. Ždár auf der Wiese zwischen dem Orte und dem Walde Woselka häufig [6]; *G. Pneumonanthe* L. Kladek [6]; Navojna bei W. Klobouk [4]; *G. Amarella* L. am Klinger, bei Chrostau-Oelhütten nächst Zwittau und bei Ždár [6]; *G. germanica* (Willd.) Wettst. Sichere Fundorte nur; Trebitsch; Grosswasser; Namiest [7, vgl. auch S. (61)].

Verbascum speciosum Schrad. (?) Burgberg bei Markt Trübau [6]; *V. Lychnitis* × *austriacum* (*V. Hausmanni* Člk.) Abhänge der Kopaina hinter der Traussnitzmühle bei Znaim [8]; *V. phlomoides* × *austriacum* Ob. Fl. v. Mähr. S. 462 Waldschlag in der Nähe des Lusthauses zw. Liliendorf und Zaisa; *Orobanche elatior* Sutt. am Záhoří bei Prossnitz;

Teucrium Botrys L. auf Kalk bei Kodau nächst Hosterlitz; an der Strasse zw. Hostěhradek und Božowitz; *T. Scordium* L. Wiesen um Prittlach und Czeitsch;

Utricularia neglecta Lehm. Ždár;

Trientalis europaea L. Ždár sämmtlich [6]; *Cyclaminos europaea* L. Wälder bei Waltsch, Bz. Hrottowitz massenhaft [4].

Rumex maximus Schreb. Ždár; *R. biformis* Menyh. (*R. stenophyllus* auct. Hung. an Ledeb?, vgl. Allg. No. 55) Wostitz, Turnitz, zw. Aujezd und Tellnitz;

Thesium alpinum L. oberhalb Karlsdorf bei Römerstadt;

Tithymalus Gerardianus Kl. et Gcke. Kohlengruben zw. Czeitsch und Mutenitz sämmtlich [6].

† *Elodea canadensis* Rich. um M. Ostrau [2]; *Hydrocharis Morsus ranae* L. Millowitz und in der Thaja bei Schakwitz;

Sagittaria sagittifolia L. Sümpfe unterhalb der Haltestelle bei Bölten;

Zannichellia palustris L. Teiche nördlich von Lundenburg;

Sparganium minimum Fr. Torfwiesen bei Zwittau;

Orchis purpurea Hds. im Walde Divák; *Epipogon aphyllus* Swartz „Vrani hnizdo“ bei Brodek, im Walde unter der Ruine Rabenstein bei Friedrichshof und im Walde zwischen Altendorf und der Alfredhütte bei Römerstadt sämmtlich [6]; *Cephalanthera grandiflora* Babingt. vereinzelt am Schönhengst bei Zwittau [5]; *Cypripedilum Calceolus* L. zwischen Greifendorf und Brüsau [5] am Záhoří bei Prossnitz [6].

Iris sibirica L. Wiesen bei Kosteletz;

Allium rotundum L. Getreidefelder bei Auspitz;

Juncus alpinus Vill. bei Zwittau und M. Trübau; *J. squarrosus* L. Wiesen oberhalb Neufang bei Römerstadt;

Eriophorum alpinum L. Häufig auf Torfwiesen bei Ždár; *E. vaginatum* L. Torfwiesen zwischen „Skleny und Brožova skála“ bei Dačko; *Scirpus Tabernaemontani* Gmel. zwischen Lundenburg und Altenmarkt an der Thaja; *S. Holoschoenus* L. Lundenbnrg, Mutenitz; *S. radicans* Schkuhr b. Wietrschkowitz; sämmtlich [6]; *Carex dioeca* L. Torfwiesen b. Zwittau [4]; *C. Davalliana* Sm. Umgebung von Ždár [6]; *C. pilulifera* L. [6], Glasdorfer Wälder bei Zwittau [4].

Melica ciliata L. v. *transsilvanica* Schur Umgebung von Ždár [6]; *Poa Chaixi* Vill. var. *remota* Koch Radhost, Rožnauer Seite [4].

Taxus baccata L. „Skameněly zámek“ bei Milkov [6].

XVII. Nieder-Oesterreich.

Berichterstatter: G. Ritter Beck von Mannagetta.

Quellen:

a) Litteratur:

1—10. Oesterr. botan. Zeitschr. XLI. 1. **E. v. Halácsy,** Neue Brombeerformen aus Oesterreich (S. 12, 13). 2. **L. Wiedermann** und 3. **L. Keller,** Notizen (S. 76). 4. **L. Wiedermann,** Notizen (S. 149, 150). 5. **V. v. Borbás,** Notizen (S. 150). 6. **E. v. Halácsy,** Namensänderungen (S. 207, 208). 7. **H. Braun,** Bericht über die botanische Erforschung Nieder-Oesterreichs I (S. 255—257, 283—286). 8. **M. Kronfeld,** Notiz (S. 291). 9. **K. Rechinger,** Beiträge zur Flora von Oesterreich (S. 338—340). 10. **M. Rassmann,** Mittheilung (S. 359). 11. **K. Rechinger,** Rumex (a. a. O. LXI u. LXII, s. Allg. *rr*). 12. **R. v. Wettstein,** Gentiana (Endotricha Fröl.) (a. a. O. XLI und XLII, s. Allg. *ddd*). 13. **P. Ascherson,** Veronica campestris (a. a. O. XLIII s. Allg. *e*). 14—16. Sitzungsberichte Zool. Bot. Ges. Wien XLI. 14. **K. Richter,** Mittheilung (s. Allg. *tt*). 15. **G. Sennholz,** Zwei Orchideenbastarde (S. 40, 41). 16. **R. v. Wettstein,** Mittheilung (S. 45, 46). 17—19. Abhandlungen Zool.-bot. Ges. Wien XLI. 17. **E. v. Halácsy,** Oesterr. Brombeeren (s. Allg. *t*). 18. **G. v. Beck,** Mittheilungen aus der Flora von Nieder-Oesterreich II (S. 640—643). 19. **G. v. Beck,** Mittheil. u. s. w. III (S. 793—798). **20. Sv. Murbeck,** Beiträge zur Flora von Südbosnien (Lunds Univ. Årssk. XXVII, s. Allg. *mm*). **21. G. v. Beck,** Flora von Südbosnien VI (Annal. des naturhist. Hofmus. Wien VI, s. Allg. *h*).

Vgl. auch Allg. 2, 6, 8, 10, 14, 16, 28, 38, 42, 55, 58, 61, 62.

b) Unveröffentlichte Aufzeichnungen:

22. Des Berichterstatters.

Neu für das Gebiet:

Nasturtium silvestre × *palustre* = (*Roripa brachystyla* Wallr.) an der Wien bei Weidlingau [9]; **Draba lasiocarpa** Rochel am Jennyberge bei Mödling [18].

Viola Riviniana × *canina*[1]) (*V. neglecta* Schmidt) hier und da im Wiener Walde; (**V. intersita** G. Beck = *V. intermedia* (*sylvatica* × *lucorum*) Kirschl. non alior.) am Himmel bei Sievering; *V. arenaria* × *Riviniana* (*V. Burnati* Gremli) zw. dem Waschberge bei Spillern und dem goldenen Brunnen [18].

Alsine setacea M. et K. f. **banatica** Bluff et Fing. Staatzer Schlossberg [21].

Ononis austriaca G. Beck auf fruchtbaren feuchten Thalwiesen im Wiener Walde; bei Vöslau; um Gloggnitz; von Ternitz bis Buchberg; bei Unterwald [19]; *Onobrychis arenaria* Ser. auf dem Bisamberge [19].

Prunus Cerasus × **Chamaecerasus** auf dem Bisamberge [19] (vgl. HAUSSKNECHT Allg. No. 21. P. ASCHERSON); *Rosa lasiostylis* Borb. bei Mödling; *R. heterotricha* Borb. bei Gloggnitz; *R. intromissa* Crép. (— **R. stenomalla** Borb.) [5]; *Rubus senticosus* Koehl. am Muglerberg bei Rossatz; *R. rhombifolius* Weihe bei Pitten; **R. quadicus** Sabr. im Rehgraben bei Gloggnitz; *R. epipsilos* Focke zwischen Steinbach und Weidlingau; **R. ceticus** Hal. (= *R. epipsilos* Hal. et Braun nicht Focke); **R. pseudomelanoxylon** Hal. (= *R. melanoxylon* Hal. et Braun nicht Focke); **R. vestitifolius** Fritsch auf dem Eichberge bei Gloggnitz; **R. amplus** Fritsch (= *R. rudis* Hal. et Braun); *R. Koehleri* Weihe et Nees bei Gemünd; *R. apricus* Wimm. im Fugnitzthale bei Hardegg [17]; **R. foliolatus** Hal. [6] (= *R. foliolosus* Hal. [17] nec Don); *R. rivularis* P. J. Müll. bei Neuwaldegg, Gloggnitz; **R. tectiflorus** Hal. [6] (= *R. pauciflorus* [1] nec Wall.); *R. polyacanthus* Gremli bei Kirchberg am Wechsel; *R. erythrostachys* Sabr. (= *R. vinodorus* Sabr. s. Ber. über 1890 S. [98]); bei Gloggnitz; Neuwaldegg; an der böhmischen Grenze [17]; **R. subsessilis** Hal. auf dem Kahlenberge [1]; **R. Halácsyi** × **caesius** bei Klamm [17]; *R. vindobonensis* Sabr. Br. var. **trichogynis** Borb. und var. **subdiclinus** Borb. bei Neuwaldegg; **R. lamprophyllus** × **tomentosus** (**R. lamproleucus** Borb. et Sabr.) Eichberg bei Gloggnitz [7]; *Agrimonia odorata* Mill. an Aurändern bei Marchegg [19].

---

[1]) K. RICHTER's *V. caninaeformis* (vgl. Bericht über 1888 S. [117]) ist nach den Exemplaren seines Herbars = *V. Riviniana*.

Epilobium nutans Schm. bei Karlstift; auf dem Wechsel [19]; *E. adnatum* × *Lamyi* (*E. semiadnatum* Borb. in Auen bei Jedlesee; *E. parviflorum* × *adnatum* (*E. Weissenburgense* Schltz.) an der Wien bei Hütteldorf [9]; *E. alsinifolium* × *anagallidifolium* (*E. Boissieri* Hausskn. = **E. Darreri** K. Richt. s. Allg. Nr. 85) auf der Raxalpe [14].

Pimpinella magna × *saxifraga* (*P. intermedia* Fig.) in Gärten von Währing [18]; **Seselinia austriaca** G. Beck bei Mödling: Rauhenstein; im Atlitzgraben; im unteren Krummbachgraben [19].

Galium silvaticum L. var. **alpestre** Schur niederösterr. Alpen [20].

Carduus crispus × *nutans* (*C. polyanthemus* Schleich.) im Wiener Prater [9]; *Hieracium bitense* Schltz. am Semmering [5].

Gentiana stiriaca Wettst. Seebachthal bei Lunz; Erlafsee; **G. carpatica** Wettst. Thajathal bei Hardegg; Sallingstadt; **G. praeflorens** Wettst. Raxalpe; Gahnswiese an Schneeberg; Dürrenstein; Grünschacher; Oetscher [12].

Onosma arenarium W. K. var. ? **O. austriacum** G. Beck beim Förthofe nächst Krems [18]; *Myosotis suaveolens* W. K. Melk: Gurhofgraben [16].

Verbascum phlomoides × *nigrum* (*V. Brockmülleri* Ruhm.) bei Dörfl nächst Reichenau [9]; *V. austriacum* Schott filamentis albo-pilosis in der Prein; bei Baden [9]; *Veronica aquatica* Bernh. um Wien [20]; *V. campestris* Schmalh. (Nach [13] = *V. Dillenii* Crtz. [? 22]) Wien: Türkenschanze [13]; Bruck a. d. Leitha; Wiener Neustadt; Krems: Egelsee; Mautern: Hohe Wand; Rossatz [13]; Langenlois; Finsternau nächst Brand [22].

Galeopsis speciosa × *Tetrahit* (*G. Murriana* Borb. et Wettst. s. Bericht über 1891 S. [155], vielleicht auch *G. intermedia* Sternb. et Hoppe) bei Knappendörfl nächst Reichenau [19].

Rumex biformis Menyh. im südlichen Wiener Becken; bei Dürnkrut; Marchegg; Seefeld bei Laa; **R. Patientia** × **biformis** (**R. pannonicus** Reching.) bei Moosbrunn; **R. silvester** × **Patientia** (**R. erubescens** Simonk.) Wien; *R. conglomeratus* × *crispus* (*R. Schulzei* Hausskn.) Florisdorf; Kottingbrunn; *R. conglomeratus* × *obtusifolius* (*R. abortivus* Ruhm.) Wien; *R. silvester* × *crispus* (*R. Bihariensis* Simonk. 1877 = *R. confinis* Hausskn. 1884) Hütteldorf; *R. obtusifolius* × *sanguineus* (*R. Dufftii* Hausskn.) Vöslau [11]; *R. angiocarpus* Murb. bei Weidlingau [20]; *R. thyrsiflorus* Fingerh. Wien: Prater; Wiener Neustadt: Steinfeld [11].

Thesium intermedium × **ramosum** (**T. hybridum** G. Beck) auf dem Diernberge bei Falkenstein [18].

Potamogeton mucronatus Schrad. im Heustadlwasser des Wiener Praters; bei Moosbrunn [18].

Orchis maculata × **sambucina** (**O. influenza** Sennh.) a. Semmering [15].

Neu eingeschleppt bezw. verwildert:

Ornithopus sativus Brot. am Todtenberge bei Rossatz [18].

Anchusa Barrelieri DC. zwischen Wiener Neustadt und Steinabrückl [16].

Scrophularia canina L. am Südbahndamme in Wien [9].

Poa Chaixi Vill. im Parke von Rappoltenkirchen [19]; *Triticum villosum* M. B. und *Aegilops cylindrica* Host auf wüsten Plätzen beim Arsenal [9].

Wichtigere neue Fundorte:

Ranunculus Lingua L. zwischen Tulln und Neu-Aigen [2].

Nasturtium anceps DC. bei Lanzendorf; *N. armoracioides* Tausch bei Seefeld [9].

Alyssum desertorum Stapf (=*A. minimum* Willd. nicht L.) auf den Schanzen bei „Jedlesee Transito“; zwischen Wagram und Gänserndorf [18]; *Lepidium perfoliatum* L. bei Laa an der Thaja [18]; *Myagrum perfoliatum* L. bei Florisdorf [18]; im Prater [9].

Viola ambigua W. K. bei Matzen; Münichsthal; am Waschberge bei Stockerau [18].

Sagina apetala L. *β S. ciliata* Fr. auf Aeckern bei Rappoltenkirchen [4].

Hypericum elegans Steph. in der Walchen bei Rappoltenkirchen [4].

Geranium molle L. bei Tulln [2].

† *Ornithopus perpusillus* L. im Arsenalhofe von Wien [9]; früher nur von Kramer 1756 einmal im Sande der Donau bei Wien gefunden [22].

Epilobium hirsutum × *parviflorum* (*E. hybridum* Schur) an der Wien bei Hütteldorf [9].

Bupleurum longifolium L. am Oetscher; bei Hessendorf im Fugnitzthale [18].

Cirsium palustre × *rivulare* (*C. subalpinum* Gaud.) bei Edlach [9]; *C. Erisithales* × *oleraceum* (*C. Candolleanum* Naeg.) Kampalpe [9]; bei Rappoltenkirchen [4]; *C. Erisithales* × *palustre* (*C. Huteri* Hausm.) Griesleiten und im Gr. Höllenthale; *C. oleraceum* × *palustre* (*C. hybridum* Koch) in der Prein; *C. canum* × *palustre* (*C. silesiacum* Schultz) bei Hadersdorf; *C. oleraceum* × *rivulare* (*C. erucagineum* DC.) bei Edlach; Sparbach; *Carduus Personata* × *defloratus* (*C. Naegelii* Brügg, blosser Name, vergl. Beck, Fl. Hernst. S. A. 261—263) am Fusse der Kampalpe; *C. acanthoides* × *defloratus* (*C. Schulzeanus* Ruhm.) in der Prein; *C. crispus* × *acanthoides* (*C. Aschersonianus* Ruhm.) bei Baden [9]; *Lappa officinalis* × *tomentosa* (*L. ambigua* Čel.) bei Gloggnitz [3].

Gentiana Sturmiana A. et J. Kern. Waidhofen a. d. Ybbs; Seitenstetten; Rappoltenkirchen; Kritzendorf [12].

Verbascum Thapsus × *austriacum* (*V. Juratzkae* Dichtl), *V. phlomoides* × *austriacum* (*V. danubiale* Simk.), *V. Thapsus* × *phlomoides* (*V. Kerneri* Fritsch) alle in der Prein; *V. phlomoides* × *Lychnitis* (*V. denudatum* Pfund), *V. austriacum* × *Lychnitis* (*V. Hausmanni* Čelak.) beide in Wien [9]; *Linaria arvensis* Desf. bei Meissau [10].

Orobanche caesia Rchb. var. *Peisonis* G. Beck in einer Schottergrube bei Wien. Neustadt; *O. Salviae* Schltz. am Polzberge bei Gaming; *O. flava* Mart. im Lechnergraben des Dürrensteins; beim Lassingfalle [18].

Phlomis tuberosa L. Bisamberg [17]; *Brunella vulgaris* × *alba* (*B. intermedia* auct.) und *B. vulgaris* × *grandiflora* (*B. spuria* Stapf) bei Rappoltenkirchen [4].

Plantago arenaria W. K. auf dem Exercirplatze von Mautern [18].

Thesium montanum Ehrh. bei Mannersdorf [18].

Viscum album L. auf *Robinia* Hohe Warte [8].

Salix purpurea × *incana* (*S. bifida* Wulf.) bei Rappoltenkirchen [4].

† *Elodea canadensis* Rich. bei Inzersdorf; um Wiener Neustadt [9].

Potamogeton alpinus Balb. im kleinen Kamp zwischen Pernthon und Pehendorf [18] und *P. obtusifolius* M. et K. in der alten Donau bei Wien [9].

Sparganium minimum Fr. Saura bei Waldhof nächst Krems, bei Mollands nächst Langenlois; bei Arbesbach [18].

Orchis sambucina × *Platanthera viridis* (*P. Erdingeri* A. Kern.) am Semmering [15].

Juncus atratus Krock. beim Waldhofe nächst Krems; bei Mollands [18]; *J. Gerardi* Loisl. zwischen Kronstein und Dornberg; *J. sphaerocarpus* Nees bei Rappoltenkirchen [4]; *Luzula flavescens* Gaud. am kleinen Oetscher [18].

Diplachne serotina Link am Pfaffenberge bei Förthof oberhalb Stein [18].

XVIII. Ober-Oesterreich.

Berichterstatter: Fr. Vierhapper.

Quellen:

a) Litteratur:

1. **J. B. Wiesbaur** und **M. Haselberger,** Beiträge zur Rosenflora von Ober-Oesterreich, Salzburg und Böhmen (herausgegeben vom Museum Francisco-Carolinum in Linz 1891). 2. **R. v. Wettstein,** Gentiana (Endotricha Fröl.) (Oest. Botan. Zeitschr. XLI und XLII, s. Allg. *ddd*).

b) Unveröffentlichte Mittheilungen von:

3. Dr. **A. Dürrnberger,** Hof- und Gerichtsadvocat in Linz. 4. **E. Ritzberger,** Assistent der Pharmacie in Lilienfeld. 5. **V. Simel,** Lehrer in Schlägl bei Aigen (Mühlkreis). 6. **Fr. Vierhapper jun.,** Studirender in Ried. 7. Dem **Berichterstatter.**

Vgl. auch Allg. No. 2, 23, 28, 42.

Neu für das Gebiet:

Caltha laeta Schott var. *alpestris* Schott Hinterstoder [3].

Cardamine dentata Schult. Pfennigberg bei Linz [3].

Viola dubia Wiesb. Linz: Urfahr; *V. lucorum* × *Riviniana* (*V. neglecta* Schmidt) Schlägl [3].

Silene alpestris Jacq. *β lanceolata* Beck Almkogel bei Weyr [3].

Rosa arvensis Huds. var. *glabrifolia* Borb. Lambach; Traunfall; var. *subatrata* Kell. Raab; var. *Rothii* Seidl Andorf; *R. Axmanni* Gmel. Andorf; *R. hybrida* Schl. var. **Andorfensis** Kell. et Haselb. Andorf; f. **oligocephala** K. et H. Andorf; *R. austriaca* Cr. var. *magnifica* Borb., var. *delanata* Borb., var. *fruticans* Borb., var. *subglandulosa* Borb., var. *elata* Christ f. **pseudovirescens** K. et H. sämmtlich bei Andorf; *R. alpina* L. f. *microphylla* Traunfall; *R. pendulina* L. Hallstatt; f. *atrichophylla* Borb. Laakirchen; var. *curtidens* Christ Hallstatt [1]; var. *balsamea* Kit. f. **subcalva** Kell. Schlägl [5]; *R. cinnamomea* L. var. **subadenosepala** K. et H. Wernstein; *R. glauca* Vill. var. **rhynchocalyx** Wiesb. Andorf [1]; var. **Rottkii** Kell. et Pach. und *R. coriifolia* Fr. var. *subcollina* Crép. Schlägl [5]; *R. Blondeana* Rip. var. **subreticulata** Haselb. Andorf; **R. Duftschmidii** K. et H. Andorf; f. **condigna** K. et H. Andorf [1]; *R. sepium* Thuill. var. *vinodora* Kern. f. *pubescens* Crép. Schlägl [5]; *R. rubiginosa* L. var. *comosa* Rip. f. **homoacantha** Wiesb. Andorf; f. **minor** Strobl Linz; var. **atroviridis** Wiesb. Gunskirchen; var. *Seringeana* Dumort. Linz; var. *cristata* Christ Wernstein; var. *cuspidatoides* Crép. Wernstein; *R. alba* L. Traunfall; *R. Andegavensis* Bast. f. **Innersteinensis** K. et W. Innerstein gegen Windhaag; *R. Timeroyi* Chab. var. **Langiana** K. et H. Andorf; *R. dumetorum* Thuill. var. *peropaca* H. Br. f. **subcoriifolia** W. et Str. Linz; f. **subrecedens** Haselb. Andorf; var. *solstitialis* Bess. Bergern [1]; Schlägl [5], var. *leptotricha* Borb. Schlägl [5]; *R. urbica* Lem. f. *semiglabra* Rip. Andorf; f. *globata* Déségl. Gmunden [1]; Schlägl [5]; f. *platyphylloides* Déségl. Innerstein; var. *sphaerocarpa* Pug. f. *microsphaera* Gdgr. Tab. 2175 Andorf; var. *juncta* Pug. f. **plusglandulosa** K. et W. Bergern [1]; f. *obscura* Pug. Schlägl; var. *subglabra* Borb. Schlägl [5]: *R. medioxima* Déségl. var. *villosiuscula* Rip. Lambach; *R. oblonga* Déségl. et Rip. Andorf; var. *rhipidodendron* Gdgr. Rgb. Fl. 1877 Andorf; *R. Carioti* Chab. f. *thermophila* Gdgr. Andorf; *R. levistyla* Rip. Andorf [1]; Schlägl [5]; *R. squarrosa* Rau 2. *myrtilloides* Tratt. var. **graciliramea** K. et W. Gunskirchen [1];

R. eriostyla Rip. Schlägl [5]; *R. insignis* Gren. Innerstein [1]; Schlägl [5]; *R. dumalis* Bechst. var. *rhodella* Pach. Wildberg (Mühlkreis); *R. sphaeroidea* Rip. var. *biserrata* Mérat Andorf; *R. spuria* Pug. var. **oenophora** Kell. f. **albiflora** K. et H. Andorf; *R. canina* L. var. *Wettsteinii* Br. Gmunden; var. *sphaerica* Gren. Linz [1]; Schlägl [5], var. *semibiserrata* Borb. Linz [1]; var. versus *spuriam* Pug. Schlägl [5].

Cirsium arvense × *oleraceum* (*C. Reichenbachianum* Löhr) Weyr [3]; *Serratula radiata* M. B. Schönering [4].

Gentiana austriaca A. et J. Kern. Freistadt: St. Peter [2]; Linz: Kirchschlag [3, 2]; **G. norica** A. et J. Kern. Gmunden: Grünberg und Hochgeschirr; Hinterstoder [3, 2]; Pyrgassattel [3].

Mentha pulchella Host Schlägl; *M. multiflora* Host Schlägl [5].

Avena alpestris Host var. *argentoidea* (Schur) Felsen der Enns bei Weyr [3]; *Molinia coerulea* Mnch. var. *M. litoralis* Host Altenhof an der Donau [5].

Neu eingeschleppt bezw. verwildert:

Malope trifida Cav. Ried [7].

Impatiens tricornis Lindl. Kirchheim bei Ried [7].

Medicago minima Bart. var. *M. mollissima* Roth Linz; *Vicia grandiflora* Scop. var. *V. sordida* M. B. Linz [3].

Phacelia tanacetifolia Benth. Ried [7].

Cynoglossum Wallichii Don Ried: auf Schutt bei einer Brauerei [6].

Elodea canadensis Rich. Linz [4].

Wichtigere neue Funde:

Callianthemum anemonoides A. Kern. Klieserau im Hinterstoder [3]; *Aconitum variegatum* L. Ufer der Mühl bei Aigen [5]; *Actaea spicata* L. Sauwald [6].

† *Diplotaxis muralis* DC. Kleinmünchen [4]; *Alyssum calycinum* L. St. Martin im Mühlkreis [5]; † *Lepidium ruderale* L. Wernstein [6]; † *L. perfoliatum* L. Linz [3].

Viola hirta × *collina* (*V. hybrida* Val de Lievre) Hinterstoder [3].

Hypericum humifusum L. Schlägl [5].

Cytisus ratisbonensis Schäffer Neubau [3]; † *Trifolium incarnatum* L. Ried; *Tr. spadiceum* L. Ried [7]; *Hippocrepis comosa* L. Ober-Mühl [5].

Rosa sepium Thuill. var. *R. vinodora* Kern. Andorf [1]; *Potentilla recta* L. St. Martin;

Peplis Portula L. Schlägl;

Ribes alpinum L. Schlägl;

Saxifraga tridactylitis L. Neuhaus; sämmtlich [5].

Astrantia major L. Wernstein [6]; *Peucedanum palustre* Mnch. Schlägl; *Imperatoria Ostruthium* L. Aignerberg; beim Schwarzenbergcanal [5]; *Pleurospermum austriacum* Hoffm. Kastenreith an der Enns [3]; † *Coriandrum sativum* L. Ried [7].

Hedera Helix L. blüht am Hongar [7].

Galium tricorne With. Gaflenz [3]; *G. boreale* L. Aigen [5].

† *Aster salicifolius* Scholler Landshaag [7]; *Filago arvensis* L. Ried [7]; *Cirsium Erisithales* × *palustre* Weyr; *C. Erisithales* × *oleraceum* (*C. Candolleanum* Kern.) Weyr; *C. arvense* × *palustre* (*C. Čelakovskyanum* Knaf) Weyr [3].

Gentiana Sturmiana A. et J. Kern. Frankenmarkt; Ebenzweier; Ischl; Gmunden; St. Wolfgang; Kranabitt-Sattel; Brunnkogl am Attersee; Reichraming; Priel; Damberg bei Steyr; Windisch-Garsten; Eberstalzell; Hoher Nock [2].

Omphalodes scorpioides Schrk. Ottensheim [3]; † *Borrago officinalis* L. Ried [7]; *Anchusa arvensis* M. B. Mehrbach [6].

Datura Stramonium L. Suben [6].

Veronica scutellata L. Ried [7]; *Pedicularis incarnata* Jacq. Almkogel bei Weyr [3]; *Orobanche gracilis* Smith Aurolzmünster [7].

Lamium album L. Suben; *Stachys recta* L. Suben [6]; *Ajuga Chamaepitys* Schreb. † Ried [7].

Salix daphnoides Vill. Schlägl [5].

Orchis tridentata × *ustulata* (*O. Dietrichiana* Bogenh.) Traunwiesen bei Friendorf; *O. latifolia* × *maculata* (*O. Braunii* Hal.) Pfennigberg bei Linz [3]; *Spiranthes aestivalis* Rich. St. Georgen am Walde [7].

Allium oleraceum L. St. Roman [6].

Streptopus amplexifolius DC. Windegg bei Linz; *Polygonatum latifolium* Desf. Linz [4].

Juncus supinus Mnch. Niederbrunn [7].

Carex ornithopoda Willd. Neuhaus [5]; *C. Pseudocyperus* L. Suben [6].

Panicum sanguinale L. Suben [6]; *Festuca amethystina* L. Linz [4]; *F. silvatica* Vill. Hochfichtel; Oezzing; Aigen [5]; † *Lolium multiflorum* Lam. Ried [7].

XIX. Salzburg.

Berichterstatter: K. Fritsch.

Quellen:

a) Litteratur:

1. K. Fritsch, Salzburg (Oesterr. Bot. Zeitschr. XLI S. 34, 35). **2. K. Fritsch,** Salzburg (a. a. O. S. 286—288). **3. R. v. Wettstein,** Gentiana („Endotricha“ Fröl.) (a. a. O. u. XLII, s. Allg. *ddd*). **4. E. v. Halácsy,** Oesterr. Brombeeren. (Abh. Zool. Bot. Ges. Wien XLI s. Allg. *t*). **5. P. Aschersou und P. Magnus,** Hellfrüchtige Vaccinien (a. a. O., s. Allg. *f*). **6. K. Fritsch**, Beiträge zur Flora von Salzburg. III. (a. a. O. S. 741—750). **7. K. W. v. Dalla-Torre**, Beitrag zur Flora des Rauriserthales. Aus dem Nachlasse von Prof. Dr. **J. Peyritsch.** (Der Tourist, 1891, S. 52). **8. V. Schiffner**, Monogr. Hellebororum (Nova Acta Leop. Carol. LVI, s. Allg. *xx*). **9. J. B. Wiesbaur** und **M. Haselberger**, Rosenflora von Oberösterreich u. s. w. Linz (s. Ober-Oestr. No. 1). **10. E. Fugger** und **K. Kastner**, Beiträge zur Flora des Herzogthumes Salzburg. (Mitth. der Ges. f. Salzburger Landeskunde, XXXI.) **11. E. Widmer**, Primula (München u. Leipz. 1891, s. Allg. *eee*).

Vgl. auch Allg. Nr. 2, 8, 27, 42.

b) Unveröffentlichte Aufzeichnung:

12. des **Berichterstatters.**

Neu für das Gebiet:

Helleborus niger L. var. *altifolius* (Hayne) „Salzburg“ [8].

Hesperis runcinata W. K. Mur im Lungau; *Thlaspi rhaeticum* Jord. Preber [10].

Stellaria Friesiana Ser. Rauris [2, 10].

Phaca oroboides DC. Tappenkar [10].

Prunus spinosa L. var. *coaetanea* W. Gr. bei Salzburg und Hallein [10]; *Rosa silvestris* Herm. b) *subatrata* J. B. Kell. bei Lofer; *R. cinnamomea* L. var. *supraglabra* (Wallr.) Schafberg; *R. pendulina* L. f. *atrichophylla* Borb. Lofer; *R. adenophora* (Kit.) var. *leioneura* Borb. f. *seticalyx* (Gdgr.) Lofer; *R. rubrifolia* Vill. var. *glaucescens* Wulf. Mauterndorf; **R. Duftschmidii** Kell. et Haselb. „Salzburg“ [alle 9]; *R. micrantha* Sm. f. *nemorosa* Lib. bei Saalfelden [2]; *R. tomentosa* L. var. *pellita* (Rip.) f. *oblongifolia* Wallr. uud var. *Seringeana* (Dum.) bei Lofer [9]; *Rubus polyacanthus* Gremli bei Aigen [4]; *Potentilla anserina* L. var. *concolor* Ser. bei Salzburg [10]; *Pirus Malus* L. var. *silvestris* bei Salzburg; Dorf Fusch [10].

Archangelica officinalis Hoffm. Seekirchener Moor [10].

Erigeron neglectus Kern. Göllstein [10]; *Crepis biennis* L. var. *lacera* W. Gr. im Thale von Werfenweng [6].

Phyteuma austriacum Beck Untersberg; Reiteralpe [10].

Vaccinium Vitis idaea L. var. *leucocarpum* Aschers. et Magn. Prossau bei Gastein [5].

Gentiana calycina (Koch) Wettst. Nassfeld bei Gastein; *G. Sturmiana* A. et J. Kern. am Schafberg; Waller-See; Salzburg; Tännen-Gebirge; Kammerlinghorn; Ober-Weissbach; Saalfelden; Zell am See; Fusch; Stubachthal; **G. norica** A. et J. Kern. Lofer; Saalfelden; Fusch; Rauris; Gastein; *G. spathulata* (Bartl.) J. Kern. Salzburg; **G. antecedens** Wettst. Nassfeld; *G. obtusifolia* (Schm.) Willd. Salzburg; Zell am See [3].

Convolvulus sepium L. flor. roseis. Höhnerau bei Hallein [10].

Pulmonaria angustifolia L. Untersberg [10].

Verbascum phlomoides L. var. *semidecurrens* Neilr. Wals [10]; *Alectorolophus minor* Wimm. et Grab. var. *vittulatus* Gremli Itzlinger Au bei Salzburg [10]; **A. major × hirsutus** (**A. puberulus** Fritsch [12] (*Rhinanthus p.* Fritsch [6]) ebendaselbst [6]; *Melampyrum commutatum* Tausch bei Glaneck; Hallein; Golling [10].

Primula viscosa Vill. in Salzburg verbreitet [11].

Chenopodium album L. var. *oblongifolium* Neilr. Itzlinger Au bei Salzburg [6].

Polygonum tomentosum Schrk. Schallmoos bei Salzburg [6].

Viscum album L. var. *V. austriacum* Wiesb. (vgl. Allg. Nr. 63) bei Salzburg auf Tannen [10].

Ulmus montana With. überall um Salzburg; Werfenweng [6].

Salix aurita × repens (*S. ambigua* Ehrh.) Ursprunger Moor; Glanecker Moor [10].

Gymnadenia conopea × odoratissima (*G. intermedia* Peterm.) Radstädter Tauern; Gernkogel bei Wald; *Nigritella rubra* (Wettst.) Mühlbachthal und Gernkogel im Oberpinzgau [10].

Juncus articulatus L. var. *fluitans* Neilr. Lehen bei Salzburg; *J. stygius* L. Windischscharte [10].

Panicum Crus galli L. var. *P. oryzoides* Ard. in den Umgebungen Salzburgs mit *P. Crus galli* L.; bei Golling [6].

Neu eingeschleppt oder verwildert:

Nigella damascena L. bei Salzburg [10].

Corydallis capnoides Wahlenb. Kapuzinerberg bei Salzburg [10].

Brassica nigra Koch bei Salzburg; *Lepidium perfoliatum* L. Fürberg bei Salzburg; *Myagrum perfoliatum* L. bei Salzburg [10].

Ampelopsis quinquefolia R. et Schult. b. Salzburg [10]; Golling [6].

Melilotus coeruleus Desr. bei Lofer; bei Rosenthal und Wald im Oberpinzgau; *Trifolium incarnatum* L. Parsch bei Salzburg; *Vicia grandiflora* Scop. Maxglan bei Salzburg;

Thladiantha dubia Bge. in einem Graben b. St. Johann im Pongau;

Tagetes patula L. bei Pfarr Werfen;

Anchusa italica Retz. bei Pfarr Werfen;

Veronica praecox All. am Bahndamm bei Salzburg;

Chenopodium opulifolium Schrad. bei Salzburg mehrfach [sämmtlich 10].

Polygonum cuspidatum S. Z. an der Linzer Reichsstrasse bei Salzburg [6].

Mercurialis annua L. In einem Garten bei Salzburg ein Exemplar als Unkraut [6].

Hemerocallis flava L. Festungsberg in Salzburg [10].

Eragrostis minor Host am Salzburger Bahnhofe [10].

Wichtigere neue Fundorte:[1])

Thalictrum alpinum L. Habachthal; *Th. saxatile* Schl. Kolm-Saigurn; *Ranunculus Traunfellneri* Hoppe Hierzbachthal; *R. auricomus* L. Oberpinzgau mehrfach [10].

Dentaria bulbifera L. Kuchl; *Stenophragma Thalianum* Čel. Mühlbachthal im Oberpinzgau; *Draba tomentosa* Wahlbg. Rauriser Thal [8]; *Biscutella laevigata* L. var. *glabra* Koch Ursprungalpe; *Hutchinsia brevicaulis* Hoppe im Bett der Salzach bei Salzburg [10].

Viola arenaria DC. Leogang-Thal [10].

Dianthus Armeria L. Mattsee; *D. deltoides* L. Hallein; *Silene alpestris* Jacq. Birnhorn; Hierzbachthal; *Sagina subulata* Wimm. Leogang [10]; *Spergula arvensis* L. Oberndorf [6]; *Spergularia rubra* Presl in Oberpinzgau nicht selten; *Alsine austriaca* M. K. Birnhorn; *A. verna* Bartl. Untersberg; Tännengebirge; *Cerastium ovatum* Hoppe Hierzbachthal [10].

Elatine triandra Schk. Kolm-Saigurn; in Oberpinzgau mehrfach [10].

Ononis repens L. bei Salzburg häufig; *Trifolium arvense* L. † bei Salzburg; *T. spadiceum* L. am Zellersee [10]; *T. campestre* Schreb. Saalfelden [6]; † *T. patens* Schreb. Rainberg bei Salzburg; *Coronilla vaginalis* Lam. im Hinterwinkel [10].

Rosa pomifera Herm. Hüttschlag [10]; *Rubus suberectus* And. Oberndorf, Seekirchen; *R. plicatus* Wh. et N. Seekirchen; Thumersbach am Zellersee; *R. sulcatus* Vest Oberndorf; *R. bifrons* Vest Oberndorf; *R. macrostemon* Focke Oberndorf [1, 6]; *Potentilla grandiflora* L. Habach-Thal; *P. dubia* Zimm. auch in Oberpinzgau; *P. caulescens* L. Katzentauern; *Alchimilla pubescens* MB. Obersulzbach-Thal [10]; *Filipendula Ulmaria* Max. var. *subdenudata* Fritsch Saalfelden [6].

Myricaria germanica Desv. bei Mühlbach an der Salzach [10].

Herniaria glabra L. Mühlbach und Habach in Oberpinzgau; *Scleranthus perennis* L. Vischhorn [10].

Sedum acre L. Fusch; Obersulzbach-Thal; Ronach; *Sempervivum Funckii* Braun in Oberpinzgau mehrfach [10].

Saxifraga crustata Vest Birnhorn, Hierzbachthal; *S. mutata* L. Mitterberg; *S. Rudolphiana* Hornsch. Klingspitze; Zwing; *S. Kochii* Horng. Hochnarr; Hierzbach; Obersulzbach-Thal [10]; *S. patens* Gaud. Fuscher Thal [2]; *S. exarata* Vill. Rauriser Goldberg; Hierzbach-Thal; *S. stenopetala* Gaud. Weisseck [10].

Astrantia major L. Krimml; *Heracleum asperum* MB. Mühlbach-Thal in Oberpinzgau; *H. alpinum* L. Untersulzbach-Thal; *Laserpicium*

---

[1]) In den Quellen 6, 7 und 10 sind so zahlreiche neue Standorte der verschiedensten Arten angegeben, dass Berichterstatter sich hier nur auf die allerwichtigsten derselben beschränken muss.

latifolium L. Hollersbach-Thal [10]; *Torilis Anthriscus* Gmel. Oberndorf; Golling [6]; Hallein [10]; *Myrrhis odorata* Scop. in Oberpinzgau häufig [10].

Knautia longifolia Koch Birnhorn; Mühlbach-Thal in Oberpinzgau [10].

† *Aster salicifolius* Scholl. an der Salzach b. Salzburg; † *A. parviflorus* Nees ebendaselst; † *Stenactis bellidiflora* A. Br. im Halleiner Stadtpark; *Artemisia vulgaris* L. Oberpinzgau; *Tanacetum vulgare* L. an der Salzach bei Salzburg; bei Taxenbach [10]; *Achillea Clusiana* Tausch Bernkogel bei Rauris [7]; *Matricaria Chamomilla* L. Fusch; Hollersbach-Thal; *Doronicum Pardalianches* L. Birnhorn; *Senecio alpester* DC. Ursprungalpe [10]; *Carduus crispus* L. am Zeller See [6]; b. Leogang, im Fuscher und Habach-Thal [10]; *Lappa tomentosa* Lam. Saalfelden [6]; *Leontodon hastilis* L. var. *scaber* Miel. am Fusse des Mühlsturzhorns; *L. incanus* Schrk. Ursprungalpe; Oberpinzgau [10] *Taraxacum officinale* Web. var. *alpinum* Koch Rauris [7]; Kapruner Thal; *Crepis Jacquini* Tausch Windsfeld; *C. blattarioides* Vill. bei Wald; *Soyeria montana* Monn. Ursprungalpe; *Hieracium glabratum* Hoppe Obersulzbach-Thal; *H. bifidum* Kit. Ursprungalpe [10].

Phyteuma humile Schl. Tappenkarsee; Filzmoossattel; *Specularia Speculum* DC. Haunsberg [10].

Arctostaphylos officinalis W. et Gr. Radstädter Tauern; *A. alpina* Spr. ebendaselbst; *Rhododendron intermedium* Tausch ebendaselbst; bei Mitterberg; Hierzbachthal; *Pirola rotundifolia* L. Obersulzbach-Thal [10].

Sweertia perennis L. Schleedorfer Moor; Gaisberg bei Salzburg; *Lomatogonium carinthiacum* A. Br. Kohlmannseck; Birnhorn; *Gentiana pannonica* Scop. bei Mitterberg; in Oberpinzgau mehrfach; *G. aestiva* R. Sch. in Oberpinzgau mehrfach; *G. imbricata* Froel. Hierzbach-Thal; Weisseck; *G. utriculosa* L. Obersulzbach-Thal [11]; Kapruner-Thal [6]; *G. nana* Wulf. Hierzbachthal; Weisseck; *Erythraea Centaurium* Pers. im Stadtpark zu Hallein; Lengdorf [10].

Anchusa officinalis L. in Oberpinzgau nicht selten [10].

Verbascum montanum Schrad. in Pichl a. d. Lammer; *V. Blattaria* L. auf dem Walserfelde; bei Leopoldskron; *V. nigrum* × *thapsiforme* bei Salzburg; *Veronica opaca* Fr. bei Anthering; *Pedicularis rostrata* L. (*P. Jacquini* Koch) in der Wilden Gerlos; *P. caespitosa* Sieb. bei Mitterberg; *P. tuberosa* L. Obersulzbachthal; *Alectorolophus aristatus* Gremli auf den Kalkalpen nicht selten; *Euphrasia salisburgensis* Fk. Fusch; Gerlos; *Orobanche Scabiosae* Koch im Gollinger Park [10].

Mentha gentilis L. Zellermoos; *Calamintha Acinos* Clairv. b. Hallein; *Nepeta Cataria* L. bei Hollersbach; *Galeopsis pubescens* Bess. Bischofshofen; Obersulzbach-Thal [11]; *Stachys palustris* L. bei Golling; Saalfelden [6]; Zell am See, Fusch; *Betonica officinalis* L. Hollersbach-

und Obersulzbach-Thal; *B. Alopecurus* L. Hollersbach-Thal [10]; *Ajuga genevensis* L. in allen Gauen verbreitet [6, 10].

Pinguicula alpina L. mehrfach in Oberpinzgau [10].

Anagallis tenella L. mehrfach bei Leogang; *Androsaces helveticum* Gaud. in der Wilden Gerlos; *Primula farinosa* L. in Oberpinzgau häufig; *P. longiflora* All. ebendaselbst mehrfach; *P. Clusiana* Tsch. Windsfelder Sattel, Ursprungalpe; *P. Floerkeana* Schrad. Rauriser Goldberg; *Soldanella minima* Hoppe Klingspitze; Hierzbach-, Hollersbach- und Obersulzbachthal [10].

Globularia nudicaulis L. Mühlbachthal in Oberpinzgau [10].

Chenopodium Vulvaria L. Nonnberg bei Salzburg; *C. glaucum* L. † am Bahnhof Salzburg [10]; *Atriplex patulum* L. im Pinzgau bei Saalfelden [6] und Bramberg [10].

Rumex conglomeratus Murr. Fusch, Krimml; *R. nivalis* Heg. Klingspitze; *Oxyria digyna* Cpd. in Oberpinzgau nicht selten; *Polygonum amphibium* L. Griesenssee [10], die Landform bei Saalfelden [6].

Thesium intermedium Schrad. Habachthal [10].

Parietaria officinalis L. Nonnberg bei Salzburg [10].

Salix glabra Scop. Untersulzbach-Thal [10].

Potamogeton gramineus L. Siezenheimer Au; Zellermoos [10].

Orchis mascula L. Obersulzbach-Thal; *Anacamptis pyramidalis* Rich. Hinterfager; *Gymnadenia odoratissima* Rich. Obersulzbach-Thal; *Platanthera montana* Rchb. fil. Birnhorn; *Nigritella suaveolens* Koch Gernkogel; *Ophrys muscifera* Huds. Obersulzbach-Thal; *Chamaeorchis alpina* Rich. Krimml; *Epipogon aphyllus* Sw Kapuzinerberg; *Epipactis palustris* Cr. Kapruner-Moos [10]; *Cephalanthera rubra* Rich. Saalfelden [2]; *Goodyera repens* R. Br. Dürnberg; Lofer; *Spiranthes aestivalis* Rich. Spielberg; Wald; *Coralliorrhiza innata* R. Br. Birnhorn; Rauris; Habach-Thal; *Microstylis monophyllos* Lindl. Abtenau; Oberpinzgau [10].

Streptopus amplexifolius DC. Radstädter Tauern; Leogang; Hollersbach; *Allium fallax* Don Obersulzbach, Krimml; *A. flavum* L. Rainberg; bei Salzburg; *Muscari botryoides* Mill. Vischhorn [10].

Luzula flavescens Gaud. Zell am See; Krimml; *L. glabrata* Hoppe Oberpinzgau mehrfach [10].

Cyperus fuscus L. Zellermoos, Fusch; Brennthal; *Rhynchospora fusca* R. Sch. Griesensee; *Carex pulicaris* L. Saalfelden; *C. caespitosa* L. Leopoldskron; *C. acuta* L. Hollersbachthal; *C. bicolor* All. Hierzbach-Thal; *C. aterrima* Hoppe Krimml; *C. limosa* L. Krimml; *C. firma* Host Gerlos; *C. paludosa* Good. var. *Kochiana* DC. Bergheim [10].

Alopecurus geniculatus Fuscher Thal; *Sesleria microcephala* DC. Birnhorn; *Avena alpina* Sm. Gaisstein; *A. sempervirens* Vill. Obersulzbach-Thal; *A. alpestris* Host Habach-Thal; *Poa minor* Gaud. Hierzbach-Thal; *Triticum caninum* L. Bramberg [10]; Saalfelden; *Lolium multiflorum* Lam. Golling [6].

XX. Steiermark.

Berichterstatter: R. Ritter von Wettstein.

Quellen:

a) Litteratur:

1—4. Oesterreichiche botanische Zeischrift XLI. **1. K. Rechinger,** Beitr. zur Fl. von Oesterr. (s. Nieder-Oesterr. No. 9). **2. R. v. Wettstein,** Flora von Oesterreich-Ungarn. Steiermark (S. 356—359). **3. R. v. Wettstein,** Gentiana (Endotricha Fröl.) (s. Allg. *ddd*). **4. K. Rechinger,** Hutchinsia (s. Allg. *qq*). 5—7. Verhandlungen d. k. k. zool.-botan. Gesellsch. in Wien XLI. **5. E. v. Halácsy,** Oest. Brombeeren (s. Allg *t*). **6. G. Sennholz,** Orchideen-Bastarde (Sitzb. s. Nied. Oest. No. 15). **7. P. Ascherson** und **P. Magnus,** Hellfrüchtige Vaccinien (s. Allg. *f*). 8—13. Mittheilungen des naturw. Ver. für Steierm. XXVII für 1890 (ersch. 1891). **8. H. Molisch,** Notizen zur Flora von Steiermark (S. CV—CVIII). **9. E. Preissmann,** Bemerkungen über einige Pflanzen Steiermarks (S. CIX—CXIV). **10. Fr. Krašan,** Beiträge zu Phanerogamenflora Steiermarks (S. 213—233). **11. Fr. Kocbek,** Beiträge zur Flora von Untersteiermark (S. 245—248). **12. M. Dominicus,** Einige Pflanzen-Standorte in der Umgebung Voitbergs (S. 249—266). **13. E. Hatle,** Erechthites hieracifolia Raf. Ein Beitrag zur botanischen Topographie der Steiermark (S. 362—368). **14. Sv. Murbeck,** Beitr. Flora von Südbosnien. (Lunds Univ. Årsskr. XXVII, s. Allg. *mm*). **15. V. Schiffner,** Monogr. Helleborörum. (N. A. Leop. Carol. LVI, s. Allg. *xx*). **16. R. Wohlfarth, W. D. J. Koch**'s Synopsis, 3. Aufl. 4—6. Liefrg., Leipzig (s. Allg. *ggg*). **17. R. Buser,** Notes sur quelques Alchimilles critiques ou nouvelles. Grenoble. **18. E. Widmer,** Primula. Münch. u. Leipz. (s. Allg. *eee*). **19. A. v. Kerner,** Flora exsiccata Austro-Hungarica. Cent. XXI und XXII (s. Allg. *ee*).

b) Unveröffentlichte Aufzeichnungen von:

20. P. Ascherson in Berlin. **21. J. Baumgartner** in Stein a. d. Donau **22. A. v. Kerner** in Wien. **23. H. Molisch** in Graz. **24. G. v. Pernhoffer** in Wien. **25. E. Preissmann** in Graz. **26.** Dem **Berichterstatter.**

Vgl. auch Allg. No. 10, 16, 22, 50.

Neu für das Gebiet:

Aquilegia Ebneri Zimm. Andritz bei Graz [22] [Der Standort wurde zwar von ZIMMETER (Verwandtsch.-Verh. der G. *Aquilegia*) schon 1875 veröffentlicht, doch bisher in keinen Bericht über die Flora von Steiermark aufgenommen [26].

Cardamine rivularis Schur auf der Stubalpe [12]; **Alyssum transsilvanicum** Schur (*A. rostratum* Pittoni nec Stev., vgl. NEILREICH, Nachtr. S. 241, *A. styriacum* Jord. et Fourr.) bei Gratwein, Peggau [9, 2].

Silene latifolia (Rchb.) bei St. Gotthard und Gösting (= *S. inflata* Maly pr. p.) [10]; *Stellaria nemorum* L. subsp. **S. glochidiosperma** Murb. im Bachergebirge; Huda lukna bei Wöllan [14].

Ononis procurrens Wallr. bei Stübing; Peggau; D.-Feistritz; Waldstein [8]. [Die Angabe von *O. procurrens* für Steiermark stützte sich auf die besten, zur Zeit der Publication vorhandenen Quellen. Auf Grund in jüngster Zeit ausgeführter Studien möchte ich behaupten, dass *O. repens* L. (= *O. procurrens* Wallr., s. Allg. No. 18) in Steiermark fehlt, und dass die Pflanze der angegebenen Standorte *O. foetens* All. ist; ich sah sowohl *O. procurrens* als *O. foetens* vom Originalstandorte! [26]; *Anthyllis Jacquini* A. Kern. (= *A. montana* Maly, nec L.) in Untersteiermark [16]; *Lathyrus luteus* Gren. var. *styriacus* Gremli Mariatrost bei Graz [9].

Rubus Idaeus var. *viridis* A. Br. bei Aussee [5]; *R. nessensis* W. Hall. bei Graz; *R. sulcatus* Vest bei Graz, Pöltschach [5]; [Die VEST'schen *Rubus*-Arten wurden zwar zum Theil schon vor langer Zeit von ihrem Autor für das Kronland angegeben, wurden aber noch in kein Sammelwerk über die Flora des Landes aufgenommen [26]; *R. Vestii* Focke „in Steiermark“ [5]; *R. bifrons* Vest durch ganz Steiermark [5, 10]; *R. macrophyllus* Wh. et N. Mariagrün b. Graz; *R. leucostachys* Schleich. bei Spital am Fuss des Pyrgas; *R. Gremlii* Focke bei Aflenz; Graz; *R. insolatus* P. J. Müll. in der mittleren Region des Wechsels bei Friedberg; **R. Preissmanni** Hal. Wälder nächst Mariagrün b. Graz; *R. Guentheri* Wh. et N. in der Briel bei Hartberg: *R. polyacanthus* Gremli bei Traföss unterhalb Bruck a. d. M. [sämmtlich 5]; *R. fruticosus* L. s. str. = *R. plicatus* Wh. et N. verbreitet z. B. am Hilmteich, Rainerkogl b. Graz [10], bei Admont auf dem Ruckerlberg [5]; *R. tomentosus* Borkh. im südlichen Steiermark, um Graz n. d. Stephanie-Warte; Kreuzkogel bei Leibnitz [10]; *Potentilla carniolica* A. Kern. Bei Hrastnigg; Bukova gora bei Trifail [9]: **Alchimilla pallens** Buser (= *A. alpina* Maly salt. pr. p.) in Obersteiermark [17]; **A. Anisiaca** Wettst. (*A. alpina* Maly, nec L.) [19]. [*A. Anisiaca* Wettst. dürfte synonym mit *A. pallens* Bus. sein. Da BUSER's Arbeit vom October 1891 datirt ist und im December erschien, dagegen die Etiketten zur XXI. Centurie der Flora exs. Austro-Hungarica schon im Juli 1891 gedruckt vorlagen und die Centurie gleichfalls im December zur Versendung gelangte, möchte ich in dem Falle, dass die obige Vermuthung sich bestätigt, den Namen *A. Anisiaca* Wettst. vorziehen [26].

Astrantia gracilis Bartl. Golička ledina bei Riez [11].

Centaurea stenolepis Kern. Rainerkogl bei Graz [21]; *Soyeria montana* Monn. Abstürze des Salzofens im Todten Gebirge bei Aussee; in der Krummholzregion des Zeiritzkampel bei Kalwang [10] [Die Pflanze war schon früher von MALY (Flora St. 1838) für Steiermark angegeben worden, doch beruhte damals die Angabe auf einer Verwechslung mit *Hypochoeris uniflora* (Vgl. Flora v. St. 1868, S. 259) [26]; *Hieracium pleiophyllum* Schur im Klakockigraben bei Drachenburg und in der Lassnitzklause bei Landsberg [9].

Vaccinium Myrtillus L. v. *leucocarpum* Dum. Holzschlag bei Graz; Fischbach bei Krieglach [7].

Gentiana calycina (Koch pr. v.) Wettst. Berge um Cilli; Usbova; **G. stiriaca** Wettst. (= *G. Amarella* et *G. germanica* Maly, non L. nec Willd., *G. Amarella* b. *grandiflora* Murm., *G. Sturmiana* Kraš. in Mitth. naturw. Ver. f. St. 1890, Wettst. in Bericht über 1890, S. (155), nec Kern., *G. campestris* Wettst. [2] nec L.) verbreitet im oberen und mittleren Murthale bis Graz, in den Rottenmanner Tauern und Brucker-Alpen; in den nordsteirischen Kalkalpen nördlich bis zum Ennsthale; im Mürzthale von Krieglach südlich; Cilli; Sulzbach; *G. austriaca* A. et J. Kern. Friedberg; Semmering; Raxalpe; Schneealpe; Frein; Maria Zell; Seewiesen; Terz; Prein [alle 3]; **G. norica** A. et J. Kern. Liezen; Grundlsee; Looser bei Aussee [3, 19].

Myosotis palustris With. var. *M. strigulosa* Rchb. auf feuchten Wiesen bei Knittelfeld; Trofaiach [24].

Verbascum thapsiforme × *Blattaria* (*V. Bastardi* R. Sch.) bei Cilli [1].

Trientalis europaea L. im Rothmoos bei Weichselboden [21]; *Primula longiflora* All. in Steiermark [18] [Ich halte diese Angabe für irrthümlich. Eine Angabe Seitens eines anderen Autors ist mir nicht bekannt, und Verf. pflegte bei Standorten, von denen Exemplare vorlagen, „(v. v.)“ oder „(v. s.)“ beizusetzen, was hier unterblieb [26]; *P. officinalis* var. *pannonica* Kern. Pleschkogel; *P. commutata* Schott ist nach [9] auf Grund von Beobachtungen am Original-Standorte von *P. villosa* nicht verschieden; nach [18] doch als Subsp. von dieser zu trennen [Nach W. [18] soll *P. Admontensis* Gusm. (vgl. Bericht über 1889, S. (161) aus einer Kreuzung der Combination *Auricula* × *Clusiana* oder *Clusiana* × *villosa* oder *Clusiana* × *minima* entstanden sein; die zweitgenannte Möglichkeit ist ausgeschlossen, da im Gebiete von Admont *P. villosa* fehlt [26].

Orchis maculata × **sambucina** (**O. influenza** Sennh.) auf Wiesen des Semmering [6].

Crocus albiflorus Kit. im Gebiete nördlich von Graz (Gröbming, Schöckl); wird südlich durch *Cr. vernus* Wulf. vertreten [9].

Piptatherum paradoxum PB. auf der Koralpe [10].

Neu verwildert:

Gypsophila elegans M. B. Passail [23]; *G. scorzonerifolia* H. Par. (nach BECK's Beschreibung wohl identisch mit der im Bericht 1890 S. (148) aufgeführten *G. perfoliata* [20]; *Silene longiflora* Ehrh.;

Eryngium planum L. [10]; **Cryptotaenia canadensis** DC. [20] als *Petagnia saniculifolia* Guss. [10];

Asperula stylosa Boiss. sämmtlich Graz: Schlossberg;
Gnaphalium margaritaceum L. Leibnitz: Kreuzkogel;
Scutellaria altissima L. Graz: Schlossberg [sämmtlich 10].

Wichtigere neue Fundorte:[1])

Adonis aestivalis L. Felder bei Seckau [19]; *Helleborus odorus* Kit. Römerbad; *H. dumetorum* Kit. bei Eggenburg; St. Martin; *H. atrorubens* W. et K. bei Landsberg [15].

Hutchinsia brevicaulis Hoppe auf dem Reiting auf Kalk [4].

Silene italica Pers. † Graz: Schlossberg [10].

Lathyrus latifolius L. † Graz: Schlossberg [10].

Rubus Bayeri Focke Weitz-Klamm bei Graz; Lieserthal bei Spital [5].

Montia rivularis Gmel. bei Seckau [19].

Astrantia carinthiaca Hoppe bei Seckau [24]; bei Radkersburg [26].

† *Galinsoga parviflora* Cav. Aecker bei Liesingthal und Donawitz nächst Leoben; *Gnaphalium Leontopodium* Scop. im Hochschwabgebiet auf dem Höchstein bei Seewiesen, nach Angabe der Landleute auf dem Fölzstein und Trenchtling [21]; † *Erechthites hieraciifolia* Raf. Graz: Nestelbach [23].

Gentiana Sturmiana A. et J. Kern. ist bisher von folgenden Standorten mit Sicherheit bekannt: Sarstein; Aussee; Selzthal; Gröbming; Admont; St. Gallen; Wöllan; *G. obtusifolia* Willd. p. l. auf der Stubalpe [3].

Veronica verna L. typica (*brevistyla* Froel. vgl. Bericht über 1885 S. CXXXIV) Judenburg: Pöls; Graz: Göstinger Heide über dem Calvarienberge; Marburg: Stadtgraben (*V. Dillenii* Crtz. s. Allg. Nr. 41 aus dem Gebiete noch nicht nachgewiesen) [25].

Galeopsis bifida Boenningh. Calvarienberg bei Seckau [19]; *G. Tetrahit* × *speciosa* (*G. Murriana* Borb. et Wettst.) bei Admont [19]: *G. pubescens* Bess. bei Bruck a. d. Mur [24].

Malaxis paludosa Sw. auf einem Torfmoore bei Mittendorf nächst Aussee [21].

Rhynchospora alba Vahl im Rothmoos bei Weichselboden [21].

---

1) Um eine thunlichste Kürzung des Referates zu erzielen, werden Angaben neuer Standorte, welche in den Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark publicirt wurden, hier nicht wiederholt, da diese Zeitschrift, besonders in den letzten Jahren ohnedies als wichtigstes Organ der botanischen Landesdurchforschung anzusehen ist.

XXI. Kärnten.

Berichterstatter: K. Fritsch.

Quellen:

a) Litteratur:

1. K. Fritsch, Kärnten (Oesterr. botan. Zeitschr. XLI, S. 35, 36). **2. V. v. Borbás,** Notiz (a. a. O. S., 149). **3. R. v. Wettstein,** Section „Laburnum“ der Gattung Cytisus (a. a. O. s. Allg. 1890 *ee*). **4. K. Rechinger,** Beitr. zur Flora von Oesterr. (a. a. O. s. Nieder-Oesterr. No. 9). **5. R. v. Wettstein,** Gentiana (Endotricha Fröl.) (a. a. O. XLI, XLII s. Allg. *ddd*). **6. K. Rechinger,** Hutchinsia (a. a. O. s. Allg. *qq*). **7. K. Rechinger,** Rumex (a. a. O. XLI, XLII s. Allg. *rr*). **8. E. v. Halácsy,** Oesterr. Brombeeren (Abh. zool.-bot. Ges. Wien, s. Allg. *t*). **9. V. Schiffner,** Monogr. Hellebororum (N. A. Leop. Carol., s. Allg. *xx*). **10. E. Widmer,** Europ. Art. d. Gatt. Primula, München und Leipzig, s. Allg. *eee*). **11. Sv. Murbeck,** Beitr. zur Fl. von Südbosnien (Lunds Univ. Årsskr. XXVII, s. Allg. *mm*).

Vgl. auch Allg. No. 11, 22, 33, 56.

b) Unveröffentlichte Mittheilungen von:

12. Prof. **P. Ascherson** in Berlin. **13.** Prof. **F. Krašan** in Graz. **14. E. Preissmann** in Graz.

Neu für das Gebiet:

Cytisus alpinus Mill. var. *macrostachys* Endl. am Raibler See; var. *microstachys* Wettst. Raibl [3].

Rubus Clusii Borb. bei Eisenkappel [1]; *R. leucostachys* Schl. bei Trentschach nächst Klagenfurt; **R. carinthiacus** Halácsy zwischen Villach und St. Ruprecht; **R. Wittingii** Halácsy Eichholzgraben bei Villach [8].

Epilobium parviflorum × *roseum* (*E. persicinum* Rchb.) Wiesengräben bei Tarvis [4].

Gentiana lutea L. subsp. **G. symphyandra** Murb. Alpen um Malborgeth [11]; *G. calycina* (Koch) Wettst. (= *G. austriaca* et *Sturmiana* Kraš. Ber. über 1885, S. CCXIX nec Kern. [13]) Dobratsch; Kanalthal; Tarvis; Raibl; Heiligenblut; **G. stiriaca** Wettst. Krebenzen bei Friesach; Turracher Höhe; Sattnitz; Koralpe; Saualpe; Tarvis; **G. pilosa** Wettst. zw. Raibl und dem Predilpass; *G. Sturmiana* A. et J. Kern. Oberdrauburg: Gailbergpass; Heiligenblut: Pasterze [5].

Verbascum Thapsus × *austriacum* (*V. Juratzkae* Dichtl) bei Tarvis [4]; *Veronica Dillenii* Crtz. (s. Allg. No. 41) Heiligenblut, unter „*V. Bellardi* Wulf.“ [12]; *V. verna* L. typica zw. Döllach und Heiligenblut (leg. WULFEN, als *V. Bellardi*, vgl. SCHRADER Fl. german. p. 45) [12]; Napoleonswiesen beim Warmbad Villach (s. Bericht über 1885, Seite CCXXIII), später vergeblich gesucht; Hollenburg im Drauthale [14, 12].

Mentha pubescens W. und deren var. *viridior* Borb. bei Tiffen; *M. Schleicheri* Opiz Moosgraben bei Tiffen [2].

Primula Auricula L. var. **albocincta** Widm. Berge bei Raibl; f. *exscapa* ebenda; *P. minima* × *villosa* (*P. Sturii* Schott) am Falkert bei Reichenau; *P. minima* × *Wulfeniana* (*P. vochinensis* Gusmus) Kärnten, 2000—2500 *m* [10].

Rumex angiocarpus Murb. (vgl. Allg. No. 61) Friesach [11, 7].

Neue Fundorte:

Helleborus odorus Kit. Predil [9].

Hutchinsia brevicaulis Hoppe Obir [6].

Gentiana pannonica Scop. Obir [1].

Rumex obtusifolius × *crispus* (*R. acutus* L.) Tarvis; *R. aquaticus* L. Friesach [7].

XXII. Krain.

Berichterstatter R. Ritter von Wettstein.

Quellen:

a) Litteratur:

1—2. Oesterr. bot. Zeitschr. XLI. **1. K. Rechinger,** Beitr. z. Fl. v. Oesterr. (s. Nied.-Oest. No. 9). **2. R. v. Wettstein,** Gentiana (Endotricha Fröl.) (s. Allg. *ddd*). 3—4. Verhandlungen der k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien, XLI. Bd. **3. E. v. Halácsy,** Oest. Brombeeren (s. Allg. *t*). **4. P. Ascherson** und **P. Magnus,** Hellfrüchtige Vaccinien (s. Allg. *f*). **5. V. Schiffner,** Monogr. Hellebororum N. A. Leop. Carol. LVI, s. Allg. *xx*). **6. G. R. Beck von Mannagetta,** Flora von Südbosnien VI (Annal. d. naturh. Hofmus. Wien VI, s. Allg. *h*). **7. Sv. Murbeck,** Beitr. zur Fl. von Südbosnien (Lund. Univ. Årsskr. XXVII, s. Allg. *mm*). **8. E. Widmer,** Primula, München (s. Allg. *eee*). **9. V. v. Borbás,** Acer (Termész. Füz. XIV, s. Allg. *l*). **10. A. v. Kerner,** Flora exsiccata Austr.-Hung. Cent. XXI und XXII (s. Allg. *ee*). **11. R. Wohlfarth, W. D. J. Koch's** Synopsis, 3. Aufl., 4.—6. Lief., Leipzig (s. Allg. *ggg*). Papilionaceae von **R. Wohlfarth,** Rosaceae von **W. O. Focke. 12. R. v. Wettstein,** Bearbeitung der Scrophulariaceae in **Engler** und **Prantl,** Natürl. Pflanzenfamilien [1]).

---

[1]) Der Beginn der Bearbeitung dieser Familie erschien im Herbste 1891, der Schluss ist zur Zeit (August 1892) noch nicht ausgegeben; doch gelangten die Separata der ganzen Bearbeitung schon Ende 1891 zur Versendung.

b) Unveröffentlichte Aufzeichnungen von:

13. J. Ullepitsch in Gnezda. **14. V. v. Borbás** in Budapest. **15.** Dem **Berichterstatter.**

Neu für das Gebiet:

Helleborus foetidus L. in „Krain“ [5].

Cerastium lanigerum Clem. *β. Dollineri* Beck Schönpass im Wippachthale [6]; *Alsine Bauhinorum* Gay Nanos [6].

Acer obtusatum W. K. var. *anomalum* Pax Nanos; *A. campestre* e. *austriacum* Tratt. Adelsberg [9].

Anthyllis Jacquini A. Kern. Nanos [11] (der Standort wurde zwar vom Autor der Art schon 1870 veröffentlicht, aber noch nicht in ein Florenverzeichniss des Kronlandes aufgenommen).

Rubus Vestii Focke Laibach [3]; *R. ulmifolius* Schott in „Krain“ [3, 11] (die Angaben über *Rubus*-Arten stammen aus FOCKE's Synopsis (1877), wurden aber bisher in keine Zusammenstellung der Krainer Flora aufgenommen); **Potentilla Zimmeteri** Borb. Hladnik [11]; **Agrimonia glandulosa** (Simk. 1878 als var. der *A. odorata* Mill.) Murb. (= *A. Biatzowskyi* Fleischm. 1844 [nomen nudum] Gottschee [7].

Carduus acanthoides × *nutans* (*C. orthocephalus* Wallr.) an der Fahrstrasse bei Weissenfels [1].

Gentiana lutea L. subsp. **G. symphyandra** Murb. Nanos [7]; auf den Wocheiner Alpen [15] (= *G. lutea* Fleischm. nec L.); *G. calycina* (Koch als var.) Wettst. Steiner Alpen; Schneeberg [2]; **G. stiriaca** Wettst. var. **praematura** Borb. Nanos [14]; bei Weissenfels [13]; **G. antecedens** Wettst. Dolle; Mojstrana; Crna prst [2].

Verbascum austriacum Schott var. *V. Chaixii* Vill. Adelsberg; Nanos [14]; *Euphrasia ramosissima* Reut. (= *E. carniolica* A. Kern. (Bericht pro 1885 CCXXVI) [12]; ein noch älterer Name für diese Pflanze ist *E. cuspidata* Host [15].

Primula glutinosa Wulf. in dem an Steiermark grenzenden Theile [8]. (Es ist aus der Quelle nicht zu entnehmen, ob sich diese Angabe auf einen bestimmten Fund stützt [15].)

Bemerkung. *Rhamnus carniolica* Kern. [7] bezweifelt die von BECK behauptete Identität dieser Art mit *R. fallax* Boiss.

Wichtigere neue Fundorte:

Helleborus niger L. Planinaer Wald; zw. S. Canzian und Auersberg; Gerlachstein bei Laibach; *H. odorus* Kit. bei Laibach; *H. viridis* L. Franzdorf; Billichgraz, vorherrschend in der var. *laxus* Host; *H. dumetorum* Kit. Schlossberg bei Adelsberg; *H. atrorubens* W. K. bei Laibach; Rackenstein und Savenstein; Nassenfuss [sämmtlich 5].

Acer monspessulanum L. Nanos [9].

Geranium nodosum L. Adelsberg [14].

Vaccinium Myrtillus L. var. *leucocarpum* Dum. Rumberg (nicht Kumberg, wie im Bericht über 1889, S. 165) bei Sagor [4].

Gentiana Tergestina Beck (= *G. angulosa* Fleischm. salt. pr. p. non M. B.) Grahovo; Nanos [14]; *G. obtusifolia* (Schm.) Willd. Ratschach [2]; *G. austriaca* A. et J. Kern. Gottschee [2].

Globularia Willkommii Nym. Adelsberg [14]; Nanos [15].

Galeopsis pubescens Bess. bei Brod a. d. Kulpa [10].

XXIII. Oesterreichisches Küstenland.

Berichterstatter: J. Freyn.

Quellen:

a) Litteratur:

1. **V. v. Borbás**, Symbolae ad Thymos Europae mediae (Term. Füz., s. Nied.-Oest. 1890, Nr. 21[1]) 2. **V. v. Borbás**, Acer (Természetrajzi füzetek XIV, s. Allg. *l*). 3. **E. v. Halácsy**, Oest. Brombeeren (Abh. zool.-bot. Ges. Wien XLI, s. Allg. *t*). 4. **K. Haussknecht**, Rumex (Mittheil. Thüringer Botan. V. N. F. I, s. Allg. *w*). 5. **Sv. Murbeck**, Beitr. zur Flora von Süd-Bosnien (Lunds Univ. Årsskr. XXVII, s. Allg. *mm*). 6. **K. Richter**, Sitzb. zool.-bot. Ges. Wien XLI, s. Allg. *tt*. 7. **R. F. Solla**, Bericht über einen Ausflug nach dem südlichen Istrien (Oest. bot Zeitschr. XLI, S. 324—327). 8. **J. Velenovský**, Ueber zwei verkannte Cruciferen (a. a. O., S. 221—123.) 9. **R. v. Wettstein**, Gentiana (Endotricha Fröl.) (a. a. O. XLI und XLII, s. Allg. *ddd*).

b) Unveröffentlichte Mittheilungen von:

10. F. Crépin in Brüssel. 11. K. Untchj in Pola.
Vgl. auch Allg. No. 54.

Neu für das Gebiet:

Adonis auctumnalis L. var. **igneus** Murb. am Prato grande bei Pola [5].

Neslea thracica Vel. in Istrien [8].

Drypis Jacquiniana Wettst. et Murb. (ohne Beschreibung) Istrien;

Stellaria nemorum L. subsp. **S. glochidisperma** Murb. Tolmein; St. Canzian; im Walde des Berges Plavnik [5].

Acer commutatum Presl bei Pola [2] und var. *illyricum* Tausch in Wäldern zwischen Triskowatz und Valle di Besca [2]; *A. campestre* L. b) *collinum* Wallr. bei Pola [2, mit dem Citate *A. molle* Freyn — ich habe jedoch *A. molle* nirgends für Pola verzeichnet].

---

1) Nachtrag aus 1890.

Medicago falcata × prostrata (**M. mixta** Sennh.) Divazza [6]; **Ervum nemorale** Giraud. im Kaiserwalde bei Pola [6] (unnöthiger Name für das altbekannte *E. gracile* DC).

Orlaya Daucorlaya Murb., von WULFEN doch wohl im Gebiet, vermuthlich in Istrien gesammelt [5]. Nach FORMÁNEK (D. bot. Monatschr. IX, S. 129) wohl eine Varietät von *O. grandiflora* Hoffm.

Asperula longiflora WK. var. **leiantha** Kern. = *A. longiflora* auct. Istrian. [5].

Gentiana lutea L. subsp. **G. symphyandra** Murb. = *G. lutea* Scop. et auct. Istr. am Slavnik [5]; **G. pilosa** Wettst. Strasoldo [9].

Thymus ovatus Mill. v. *subcitratus* Schreb. zwischen Veprinatz und Vela Utzka; M. Maggiore; M. Spaccato [1]; *T. Chamaedrys* (non Fries) und *T. dalmaticus* Freyn = *T. effusus* Host (1, die beiden südistrischen Thymi sind jedoch verschieden und der Name *T. effusus* ist für sie ausserdem ganz unpassend); **Micromeria Kerneri** Murb. = *M. Juliana* Freyn Fl. von Süd-Istrien, somit auch Koch, Tommasini etc. [5]

Brachypodium silvaticum R. et Schult. subsp. **B. glaucovirens** Murb. in Istrien leg. BREINDL [5].

Zu streichen: *Rosa systyla* Koch, Tommasini, Freyn, Borbás = *R. canina* L. forma [10 nach dem vom Referenten mitgetheilten Exemplare].

Zu berichtigen: *Rubus viridulus* Freyn = *R. dumetorum* Whe. [3].

Zweifelhafte Angaben: *Rubus carpinifolius* Wh., *R. affinis* W. et N. und *R. silvaticus* W. et N. alle bei Görz [3].

Solidago Virga aurea L. an Sumpfstellen bei Pomer [7, wäre neu für Süd-Istrien].

Orobanche cernua Loeffl., Insel Ossero[1]) und Cherso in BECK, Monographie der Gattung *Orobanche*[2]).

Thymus bracteosus Vis. Triest [6, Zettelverwechslung, wenn überhaupt richtig bestimmt; wäre neu für das ganze KOCH'sche Florengebiet].

Salsola „fructicosa“ bei Pomer [7, offenbar mit *Arthrocnemum macrostachyum* Mor. verwechselt].

Mercurialis perennis L. bei Pomer [7, wäre neu für Südistrien].

Asparagus „asper“ in Hecken bei Pomer [7, offenbar Schreibfehler für *„scaber“*, aber letzterer wächst nicht in Hecken].

Eingeschleppt?

Rumex dentatus L. var. **pleiodon** Boiss. Triest (TOMMASINI) [4, der diese Form als Varietät zu *R. pulcher* L. zieht]. (Diese Pflanze findet

---

1) Es giebt keine „Insel“ Ossero, wohl aber einen Berg Ossero, der das Nordende der Insel Lussin bildet.

2) Nachtrag aus 1890.

sich in Griechenland und Aegypten und ist also möglicher Weise bei Triest eingeschleppt. P. ASCHERSON).

Wichtigere neue Fundorte:

Linum catharticum L. am Prato grande bei Pola [11, ein ganz isolirter Standort; neu für Süd-Istrien].

Trifolium montanum L. in Macchien bei Veruda [11, desgl.].

Aceras anthropophora R. Br. Macchien bei Veruda [11, desgl.].

XXIV. Tirol und Vorarlberg.

Berichterstatter: K. W. v. Dalla-Torre und L. Graf Sarnthein.

Quellen:

a) Litteratur:

1. P. Ascherson, Veronica campestris (Oest. bot. Zeitschr. 1893, s. Allg. *e*) **2. P. Ascherson** und **P. Magnus,** Die Verbreitung der hellfrüchtigen Spielarten der europäischen Vaccinien, sowie der Vaccinium bewohnenden Sclerotinia-Arten (Verh. zool.-bot. Ges. Wien XLI, s. Allgemeines *f*.) **3. G. Ritter Beck von Mannagetta,** Flora von Südbosnien V—VI (Annal. naturh. Hofmus. Wien V, 1890, S. 549—578; VI, s. Allg. *h*.) **4. H. Braun,** Uebersicht der in Tyrol bisher beobachteten Arten und Formen der Gattung Thymus (Oest. bot. Zeitschr. XLI, S. 295 bis 298.) **5. G. de Cobelli,** Galinsoga parviflora in Riva (a. a. O., S. 427). **6. K. W. v. Dalla-Torre,** Phyteuma Austriacum Beck in Tirol (a. a. O., S. 151). **7. K. W. v. Dalla-Torre,** Beitrag zur Flora von Tirol und Vorarlberg. Aus dem floristischen Nachlasse Prof. Dr. **J. Peyritsch's** zusammengestellt (Ber. naturw. mediz. Ver. Innsbr. XIX, S. 10—91). **8. M. Dürer,** Botanische Wanderungen in Südtirol (Deutsch. bot. Monatschr. IX, S. 152—161)[1]. **9. R. Gemböck,** Aus den Innsbrucker Bergen (Natur L, 1891, S. 79—81). **10. E. v. Halácsy,** Oest. Brombeeren (Abh. zool.-bot. Ges. Wien XLI, s. Allg. *t*). **11. K. Haussknecht,** Floristische Notizen (Mittheil. geogr. Ges. Thüringen IX, S. 43—47, s. Herc. Geb. 1890 No. 5.) **12. K. Haussknecht,** Pflanzengeschichtl. u. s. w. Mitth. (Mitth. Thür. Bot. V. N. F. II, s. Allg. *y*). **13. G. Hieronymus,** Beiträge zur Kenntniss der europäischen Zoocecidien und der Verbreitung derselben (Ergänzungs-Heft z. 68. Jahresbericht d. Schl. Gesell. für vaterl. Cultur, Breslau 1890 p. 49—272). **14. W. D. J. Koch's** Synopsis

---

1) Angaben von Gefässpflanzen aus der Umgebung von Meran, Bozen und dem Schlerngebiete; nichts bemerkenswerth Neues. S.

2) Populäre landschaftliche und pflanzengeographische Skizzirung der Umgebung von Innsbruck unter Anführung charakteristischer Arten. S.

3. Aufl. bearbeitet von **R. Wohlfarth** Lief. 2—5. Leipzig (s. Allg. *ggg.*)[1]. **15. F. Moroder,** Das Grödner Thal. Herausgegeben von der Sektion Gröden d. D. Oest. Alpenvereins. St. Ulrich 1891, 8° 201 S. Flora S. 85—90.[2]) **16. Sv. Murbeck,** Beiträge zur Fl. v. Südbosnien (Lunds Univ. Årsskr. XXVII, s. Allg. *mm*). **17. J. Murr,** Die Potentillen Nordtirols, insbesondere der weiteren Innsbrucker Umgegend (Deutsch. bot. Monatsschr. IX. S. 17—24). **18. J. Murr,** Die Carex-Arten der Innsbrucker Flora (Oestr. bot. Zeitschr. XLI. s. Allg. *oo*). **19. J. Murr,** Verzeichniss in Nordtirol entdeckter Pflanzenarten und Formen (Progr. Oberrealschule Innsbruck 1890 bis 1891 s. Allg. *nn*). **20. K. Rechinger,** Beiträge zur Flora von Oesterreich) (Oester. bot. Zeitschr. XLI, s. Nieder-Oesterr. Nr. 9.) **21. K. Rechinger,** Ueber Hutchinsia a. a. O. s. Allg. *qq*). **22. K. Rechinger,** Rumex (a. a. O. XLI und XLII s. Allg. *rr*). **23. K. Richter,** Ueber einige neue und interessante Pflanzen (Sitzb. zool. bot. Ges. Wien XLI s. Allgemeines *tt*). **24. H. Sabransky,** Weitere Beiträge zur Brombeerflora der kleinen Karpathen (Oester. bot. Zeitschr. XLI S. 375 bis 379: S. 409—413). **25. L. Graf Sarnthein,** Die Vegetationsverhältnisse des Stubeithales. „Stubei" Leipzig 1891, S. 334—390. **26. L. Graf Sarnthein,** Bericht über Tirol und Vorarlberg (Oester. bot. Zeitschr. XLI S. 106—110; 313—316; 349—353; XLII, 1892 S. 212—216; 246—249.) **27. Sch.** Eine botanische Excursion an den Bodensee und in den Bregenzerwald (Neue süddeutsche Blätter f. Erziehung und Unterricht XX, 1891, S. 174—195).[3]) **28. A. Schulz,** Beitr. z. Kennt. der Bestäubungseinrichtungen und Geschlechtsvertheilung bei den Pflanzen II. (Bibliotheca botan. Nr. 17, XII und 224 S.) **29. R. v. Wettstein,** Gentiana (Endotricha Fröl.) (Oesterr. bot. Zeitsch. XLI und XLII s. Allg. *ddd*). **30. R. v. Wettstein,** Notiz zu Galinsoga parviflora (Oest. bot. Zeitschr. XLI, S. 427). **31. J. Wiesbaur,** S. J., Unser Acker-Ehrenpreis (Mittheil. Sect. Naturk. Ö. T. Cl. s. Allg. 33).[4]) **32. Fr. N. Williams,** The Pinks of Central Europe. London 1890, VIII, 66 S. Taf.[5]).

b) Unveröffentlichte Mittheilungen von:

33. Prof. **P. Ascherson** in Berlin. **34.** Stadtrath **H. Steinle** in Burg bei Magdeburg (durch Prof. **Ascherson**).

Vgl. auch Allg. No. 6, 8, 10, 16, 17, 22, 37, 47, 53, 56, 68, 76.

Neu für das Gebiet:

Ranunculus plantagineus All. var. *bupleurifolius* All. Stilfserjoch; *R. montanus* Willd. var. **acutidens** Freyn Stilfserjoch [7].

Arabis alpestris × hirsuta (A. Murrii Khek) Tirol [19].

---

1) Irrige Angaben: *Ruta angustifolia* Pers. Trient, *Staphylaea pinnata* L., Tirol, *Paliurus australis* Gärtn. Meran, *Trigonella monspeliaca* L. Fenderthal, *Trifolium noricum* Wulf. Fondo, *Vicia villosa* Roth Tirol. S.

2) Nichts bemerkenswerth Neues. S.

3) Anführung von meist häufigen bei Bregenz und auf einer Tour von Schwarzach nach Schwarzenberg, Au, Schröcken, Hochkrummbach zum Widderstein dann nach Marth, Lech und Stuben gesammelte Arten. Nichts wesentlich Neues. Einige Bestimmungen sind wohl unrichtig oder zweifelhaft: *Globularia vulgaris*, *Thymus pannonicus*, *Viola tricolor subalpina*. S.

4) *Veronica agrestis* Hausm. von Meran und Bozen ist *V. polita* Fr.

5) Bringt im Text nur allgemeine Angaben bereits im Gebiete nachgewiesener Arten; die Anführung von *Dianthus liburnicus* Bartl., *D. maris* W., und *D. sinensis* L. für Tirol in der Tabelle p. 59—60 beruht doch wohl auf Irrthum. S.

Viola collina × *glabrata* (*V. rhaetica* Borb.) Innsbruck; *V. hirta* L. var. *fraterna* Rchb. Innsbruck; var. *umbricola* Rchb. Kufstein; *V. collina* Bess. var. *declivis* Dum. Afling; *V. Ruppii* All. (*V.Schultzii* Bill.) var. **castanetorum** Borb. Afling; *V. ericetorum* × *Ruppii* (*V. oenensis* Borb.) Innsbruck; *V. lucorum* × *elatior* (*V. nemoralis* Kütz.) Innsbruck [14]; *V. arenaria* × *canina* (**V. anceps** Richt.) Tirol [23]; *V. hispida* Lam. s. Bericht über 1890 S. (97) (*V. tricolor* var. *hirta* Hsm.) Tirol [14].

Polygala Amarella Crtz. var. *orbicularis* Chod. Luttach; *P. Kerneri* Borb. (*P. nicaeensis* Hausm.) Tirol;

Gypsophila repens L. var. *G. prostrata* Rchb. Südtirol; *Vaccaria parviflora* Mnch. var. **Sauteri** Wfth. Matrei;

Linum viscosum L. var. *Nestleri* DC. Kaltern, sämmtlich [14].

Astragalus Onobrychis L. var. **Murrii** Hut. Stephansbrücke [19, 14].

Prunus Padus L. var. *petraea* Tausch Campitello; Vennathal [7]; *Rosa umbelliflora* Sw. (*R. cuspidata* Christ nec MB.) Jenbach-Pertisau [13]; *Rubus sulcatus* Vest Innsbruck; Predazzo; *R. tomentosus* Borkh. var. *Lloydianus* Gen. Südtirol; ?*R. eifeliensis* Wirtg. Hall; *R. Radula* Whe. var. *calophyllus* Kern. Innsbruck; *R. pallidus* Whe & Nees, Hall; *R. serpens* Whe. Hall; *R. rivularis* Müll. var. *prionophyllus* Prog. Innsbruck; ?**R. pinetorum** Hal. Hall [10]; **R. Murrii** Fritsch Nordtirol [19]; **R. Szabói** Borb. = *R. chnoostachys* Kern. nec Müll. nec Wirtg. Innsbruck [24]; *R. thyrsoideus* Wimm., *R. macrostemon* Focke, *R. macrostemon* × *tomentosus*, *R. insolatus* P. J. Müll., *R. caesius* × *tomentosus*, *R. caesius* × *thyrsoideus* Innsbruck [26]; *Potentilla Gaudini* Gremli in 4 Formen: Innsbruck; *P. stricticaulis* Gremli Almajurjoch; Obernberg; Rofanspitz [17]; **P. aurea** × **grandiflora** (**P. Peyritschii** Zimm.) Franzenshöhe [7].

Saxifraga Montavoniensis A. Kern. Parthenen [7].

Carduus acanthoides × **defloratus** (**C. Khekii** Murr.) Berg Isel; *Crepis alpestris* × *blattarioides* (*C. helvetica* Brügg.) Haller Salzberg; *Hieracium politum* GG. Haller Salzberg [26]; *H. Auricula* × *cymosum* (**H. Aflingense** Murr) Afling; *H. Pilosella* × *fallax* (**H. Val de Lievrei** Murr) Trient; **H. Murrianum** Arv. Touv. (*H. Trachselianum* Murr nec Christen.) Tirol [19]; *H. Hinterhuberi* Schultz Bip. Stubai [25].

Phyteuma austriacum Beck Innsbruck; Spinale; Lenzada; M. Gazza; M. Cornetto [6]; **Ph. super-betonicaefolium** × **Halleri** (**Ph. Murrianum** Borb.) Innsbruck; **Ph. betonicaefolium** × **Halleri** (**Ph. Huteri** Murr) und *Ph. spicatum* × *Halleri* (*Ph. Hegetschweileri* Brügg.) Tirol [19].

Vaccinium Vitis idaea L. var. *leucocarpum* Aschers. et Magn. Bozen: Ritten [2].

Gentiana pilosa Wettst. im Ampezzo bei Landro; Kreuzberg (Monte Croce); **G. norica** A. et J. Kern. Innsbruck; Aueracher See; Kitzbüchl; *G. spathulata* (Bartl.) J. Kern. Innsbruck; Imst; **G. antecedens** Wettst. Bruneck; Weissenbach; Luttach; Schwarzenbach; Cavalese [29].

Verbascum Thapsus × *Lychnitis* (*V. spurium* Koch) Niederdorf [20]; *Veronica Dillenii* Crtz. (s. Allg. No. 41) Zell im Zillerthale [1]; *Alectorolophus hirsutus* All. var. **ellipticus** Hausskn. (*Rhinanthus h.* var. *e.* Hausskn. a. a. O.) Innsbruck [12].

Thymus. Ausser *T. Chamaedrys*, *T. pannonicus* und *T. polytrichus* alle Arten und Formen neu [4]; *Melittis Melissophyllum* L. var. *albida* Guss. Südtirol [28]; *Galeopsis versicolor* × *Tetrahit* (*G. Murriana* Borb. et Wettst.) Tirol [19].

Cortusa Matthioli L. var. *laeviflora* Borb. Eimberboden; Bodenalpe [7].

Salix arbuscula × **hastata** (**S. combinata** Hut.) Brenner; *S. reticulata* × *retusa* (**S. Eichenfeldii** Gander) Pusterthal [23].

Carex Buxbaumii Wahlenb. var. **oenipontana** Grembl. Innsbruck: Viller Moor [18]; (nach O. Appel (briefl. Mitth.) schon vor Jahren in einer Angebot-Liste des Schlesischen Tauschvereins aufgeführt; nach H. Christ (Bull. Soc. Bot. Belg. XXVII (1888) II. p. 166 mit var. **macrostachya** Hausskn. (OR Offenbach: Obertshausen und anderwärts) identisch, was Appel (Mitth. Thür. Bot. Ver. VIII (1890), S. 43) bestreitet [33]; *C. verna* Vill. var. *elatior* Bogenh. (*umbrosa* Koch, vgl. Appel, D. bot. Monatsschr. X. 1892, S. 194) Innsbruck; var. *longibracteata* Beck Mühlau; var. *minor* Beck Hall; *C. sempervirens* Vill. var. *C. erecta* DC. Hallthal; Volderthal; *C. ferruginea* Scop. var. **capillarioides** Murr; Hühnerspiel; **C. Kerneri** × **sempervirens** (**C. Murrii** Appel) Hallthal; **C. tenerrima** Murr et Appel Haller Salzberg [18]; *C. ustulata* Whlbg. [s. Bericht über 1886 S. CXLV] Fimberalpe [7].

Neu verwildert:

Althaea ficifolia Cav. Nordtirol [14].

Bemerkenswerthe neue Fundorte:

Braya alpina Sternbg. et Hoppe Sondergrund (oberes Zillerthal) 1884 [34]; *Draba Sauteri* Hoppe Kirchdach; *D. nivea* Saut. Kirchdach [25]; *Hutchinsia brevicaulis* Hoppe sichere Fundorte: Lienzeralpe, (Glimmerschiefer); Geisstein b. Kitzbüchl (Thonsch.); Stubai (Kalk); Tarnthalerköpfl in Navisthale (Gl.) [21].

Viola glabrata × *hirta* (*V. Pacheri* Wiesb.) Bruneck; *V. collina* Bess. Bruneck; V. *arenaria* × *canina* (*V. Bethkeana* Borb.) Sexten; *V. arenaria* × *Riviniana* (*V. Burnati* Gremli) Sexten; *V. ericetorum* Schrad. (*V. canina auct.*) Bozen; *V. Ruppii* All. (*V. Schultzii* Bill.) Bozen [14].

Polygala Amarella Crtz. Luttach [14].

Rubus nessensis Hall (*R. fastigiatus* Hsm.) Val Daone; *R. fruticosus* L. Innsbruck, Hall [10]; *R. amoenus* Koehl. nec Port. Höttingerberg [26]; *Potentilla Johanniniana* Goir. Flies, Wenns, Imst; *P. grandiceps* Zimm., Fliess, Oetz, Sexten; *P. abbreviata* Zimm. Gramartboden; *P. Murrii* Zimm. Hall; *P. verna* L., Zimm. (*P. salisburgensis* auct. z. T.) Oetzthal; Kitzbüchl; Sulden [17].

Myrrhis odorata Scop. Stubai [25].

Petasites officinalis Mnch. Eisakufer bei Brixen [26]. † *Galinsoga parviflora* Cav. Arco, Riva [5, 30]; *Saussurea alpina* Cass. Stubai; *Hieracium gothicum* Fr. Stubai: Ranalt [25].

Gentiana calycina (Koch, als Var.) Wettst. an zahlreichen Orten Süd-Tirols von Bruneck bis Riva; *G. germanica* (Willd.) Wettst. Pfänder bei Bregenz [dieser Fundort wurde in KERNER (Schedae II S. 128) früher für *G. Sturmiana* angeführt], vgl. auch S. (61); *G. Sturmiana* A. et J. Kern. Feldkirch; Innthal von Landeck bis Kufstein, Karwendel-Gebirge; Kitzbüchl; St. Johann; Kalser Thörl; *G. rhaetica* A. et J. Kern. Centralalpen östlich bis zum Zillerthal; Seiseralpe; Schlern; *G. obtusifolia* (Schm.) Willd. an zahlreichen Orten durch ganz Tirol von Hopfgarten bis Trient [29].

Veronica praecox All. Zillerthal: Zell [33]; *Melampyrum laricetorum* Kern. Gossensass; Steinwend oberhalb Brixen [11].

Thymus pannonicus All. Taufers; *Th. polytrichus* Kern. Riva; Ala [4].

Rumex aquaticus L. Niederdorf an der Rienz [22].

Euphorbia nutans Lag. (*E. Preslii* Guss.) Auer [7]; *Quercus pubescens* Willd. Ampezzo [13].

Salix arbuscula × *reticulata* (*S. Ganderi* Hut.) Waldrast [25].

Epipogon aphyllus Sw. Tennberg b. Margreid [26].

Luzula Forsteri Sm. Paneveggio; S. Martino [28].

Carex Grypus Schk. Brenneralpen; *C. elongata* L. Judenstein; *C. lagopina* Whlbg. Rosenjoch; *C. aterrima* Hoppe Stubai; *C. limosa* L. Seefeld; Vill; *C. approximata* All. Saile; *C. ornithopodoides* Hsm. Volderthal; *C. clavaeformis* Hoppe Haller Salzberg; *C. frigida* All. Innsbruck [18]; *C. fimbriata* Schk. Burgstall [26].

Poa caesia Sm. und *Festuca Halleri* All. Stubai; *F. rubra* L. Waldrast [25]; *Bromus condensatus* Hack. Riva: Mt. Brione [3].

XXV. Schweiz.

(1890 und 1891.)

Berichterstatter: J. Jäggi.

Quellen:

a) Litteratur:

1. A. Gremli, Neue Beiträge zur Flora der Schweiz. V. Heft, Aarau 1890. **2a. P. Ascherson,** Carex refracta Willd. etc. (Oesterr. botan. Zeitschrift XL, S. 259—261. Vgl. auch Bericht über 1887, S. CLII). **2b. P. Ascherson,** Lepid. apet. und virgin. (Abh. Bot. Ver. Brandenb. XXXIII s. Balt. Gebiet No. 2). **3. O. Appel,** Beiträge zur Flora von Baden (Mitth. Bad. Bot. Ver. II, s. Verbr. Phan. 1889 No. 2). **4. W. Bernoulli,** Plantes rares ou nouvelles du Simplon, de Zermatt et d'Anniviers (Bulletin des travaux de la Murithienne Fasc. XVI—XVIII, Bex 1890, p. 17—21). **5. F. Buchenau,** Mon. Juncac. (**Engler's** Jahrb. XII s. Allg. 1890 *o*). **6. M. Cottet,** Note sur la Rosa resinosa Sternbg. (Bull. Mur. a. a. O. p. 22—24). **7. M. Cottet** et **F. Castella,** Guide du Botaniste dans le Canton de Fribourg etc. (Bull. de la Soc. fribourg. des sciences naturelles VIII à XI année. Compte rendu 1887—1890, p. 1—358, Fribourg 1891). **8. L. Favrat,** Notes sur quelques plantes du Valais et de la Suisse (Bull. de la Murith. fasc. XVI—XVIII, p 8—10). **9. L. Favrat,** Note sur quatre hybrides nouveaux et d'autres plantes hybrides, rares ou nouvelles (Bull. de la soc. Vaudoise des sc. nat. vol. XXV, No. 101, Lausanne 1889, p. 50—55). **10. L. Favrat,** Note sur quelques plantes trouvées en 1889 (a. a. O. Vol. XXV, No. 101, Lausanne 1890, p. 216—218). **11. L. Fischer,** Zweiter Nachtrag zum Verzeichniss der Gefässpflanzen des Berner Oberlandes (Mittheilungen der naturf. Ges. in Bern, Jahrg. 1890, S. 109—114). **12. J. Freyn,** Beiträge zur Kenntniss einiger Arten der Gattung Ranunculus. III. Ueber hybride Ranunkeln (Bot. Centralblatt XLI (1890), S. 1—6, 33—37, 73—78, 129—134). **13. X. Gillot,** Herborisations dans le Jura central, Val de Travers, Creux du Van, Tourbières des Ponts et de la Brévine (Ann. de la soc. bot. de Lyon. XVII. année 1890. Lyon 1891, p. 75—155). **14a. R. Keller,** Potentillarium von **H. Siegfried** (Bot. Centralblatt XL s. Allg. *cc*). **14b. R. Keller,** Beiträge zur schweizer. Phanerogamenflora, III. Die wilden Rosen der Leventina (a. a. O. XLVII, 1891, S. 193—198, 226—231, 257—262, 289—295, 321—327). **15. R. Keller,** Flora von Winterthur. I. Theil. Die Standorte der in der Umgebung von Winterthur wildwachsenden Phanerogamen, sowie der Adventivflora. Winterthur 1891. **16a. A. Kneucker,** Carex lagopina × Persoonii = Zahnii n. hybr. (D. bot. Monatsschr. IX, S. 60, 61). **16b. A. Ruppen,** Quelques plantes rares de la vallée de Saas et d'Anniviers (Bull. de la Murith. Fasc. XVI—XVIII, p. 25—26). **17a. R. v. Wettstein,** Nigritella angustifolia (Ber. D. Bot. Ges. VII s. Nieder-Oest. 1889, No. 17). **17b. F. O. Wolf,** Notice sur quelques plantes nouvelles et rares pour le Valais (Bull. Murith. XVI—XVIII, p. 27—35).

b) Unveröffentlichte[1]) Aufzeichnungen von:

18. O. Appel, cand. pharm. in Breslau. **19. H. Binz,** cand. phil. aus Basel in Zürich. **20a.** Dr. **Cornaz** in Neuenburg. **20b. L. Favrat,** Prof. in Lausanne (†).

---

1) Seither zum Theil veröffentlicht in den „Fortschritten der schweizerischen Floristik im Jahre 1891". A. Gefässpflanzen von J. Jäggi und C. Schröter (Ber. Schw. Bot. Ges. 1892, S. 82—102).

21. Prof. Dr. **Huguenin** in Zürich. 22. F. **Käser**, Lehrer in Zürich. 23. H. **Lüscher** in Zofingen. 24. Dr. **Moehrlen** in Orbe, Waadt. 25. Prof. Dr. K. **Schröter** in Zürich. 26. H. **Siegfried** in Winterthur. 27. Dr. **Stebler** in Zürich. 28. Prof. Dr. R. **Ritter von Wettstein** in Prag. 29. E. **Wilczek** in Lausanne. 30. Dem **Berichterstatter.**

Vgl. auch Bericht pro 1890, S. [166], sowie Allg. 1891 No. 10, 14, 19, 25, 38, 44, 47.

Neu für das Gebiet:

Clematis Vitalba L. var. **chrysostemon** Favrat Waadt: Orbe [9]; *Ranunculus Flammula* L. var. *radicans* Nolte Schaffhausen: Herblingerthal [18]; **R. rectus** Boreau Freiburg: Combes [7].

Erysimum rhaeticum × **virgatum** (**E. Mureti** Favrat) Waadt: Lausanne [9]; *Draba frigida* × *Johannis* Wallis: Col et Corne de Sorebois, Blummatthorn und *D. Johannis* × *Wahlenbergii* Wallis: Schwarzsee, Grünsee, Col et Corne de Sorebois [4]; **Erophila glabrescens** × **majuscula** (**E. Chavini** Muret) Waadt: Lausanne; Lavey [9]; **Iberis decipiens** Jord. Neuenburg: Noiraigue [13].

Viola hirta L. var. *variegata* Rupp. Schaffhausen: Schweizersbild [18]; Zürich: Lägern [25]; Eglisau im Vogelsang [30]; *V. arenaria* × *mirabilis* Wallis: Tourbillon bei Sitten; *V. arenaria* × *silvatica* Waadt: Tombey [1]; *V. Riviniana* × *silvatica* Waadt: Lausanne [10], Aargau: Muri u. Rohrerwäldchen bei Aarau [1]; *V. collina* × *hirta* (*V. hybrida* Val de Lièvre) Schaffhausen: Schweizersbild [18].

Dianthus collivagus Jord. (verwandt mit *D. silvester* Wulf.) Freiburg: Bonaudon; L'Urqui; Vudèche; Morteys [7].

Hypericum perforatum × *quadrangulum* Zürich: Eschenberg bei Winterthur [15].

Rosa resinosa Sternberg Freiburg: Albeuve; Bellegarde; Vallon d'Occhanna [6]; *R. stephanocarpa* Ripart var. **helvetica** Cottet Freiburg; Montbovon; **R. oreades** Cottet Freiburg: Combaz-d'Avaud; Sciernes d'Albeuve; Cases d'Allières; Bonaudon; **R. rorida** Cottet Freiburg: Montbovon; Combaz-d'Avaud; Cases d'Allières; **R. rhynchocarpa** Ripart Freiburg: Montbovon; Combaz d'Avaud; *R hirtella* Ripart Freiburg: Combaz-d'Avaud; *R. platyphylloides* Déséglise et Ripart Freiburg: Montbovon; Albeuve; Sciernes; vallée d'Allières sämmtlich [7]; **Rubus Schmidelyi** Favrat Waadt: Savigny (Jorat) [9, 10] u. **R. joratensis** Favrat Waadt: Jorat [9]; **Potentilla superpraecox** F. Schultz × **P. auctumnalis** Opiz (**P. Buseri** Siegfr.) Schaffhausen: Stockarberg [14a]; **P. super-villosa** Crantz non auct. al. [*P. salisburgensis* Haenke ex p.] × **P. aurea** L. non auct. (**P. Trefferi** Siegfr.) Glarus: Vorauen-Richitau u. Schwyz: Rigi-Staffel; **P. nivea** L. × **frigida** Vill. (**P. Wolfii** Siegfr.) Wallis: Einfischthal, leg. F. O. WOLF; **P. super-Gaudini** Gremli × **P. pallida** Lehm. (**P. Paicheana** Siegfr.) Wallis: Saxon leg. PAICHE; **P. leucopolitana** P. Müll. × **opaca** L. non auct. [*P. verna* auct., *P. Tabernaemontani* Aschers.] (**P. Kaeseri** Siegfr.) Zürich: Glattfelden leg. JÄGGI und

KÄSER; **P. Gaudini** Gremli × **P. villosa** Crantz non auct. al. (**P. Schroeteri** Siegfr.) Wallis: Zermatt, leg. BINER u. WOLF; **P. super-parviflora** Gaud. × **P. aurea** L. (**P. Candriani** Siegfr.) Graubünden: Samaden im Engadin, leg. CANDRIAN; **P. pseudo-rubens** Siegfr. Solothurn: Roggenfluh ob Oensingen, leg. JÄGGI u. WILCZEK; *P. thuringiaca* Bernh. var. **jurassica** Siegfr. Waadt: Saint-Georges, leg. FAVRAT; *P. rubens* Crantz [*opaca* auct.] var. **glandulosa** Keller Zürich: Neftenbach [sämmtlich 26].

Epilobium nutans × *alsinifolium* (*E. finitimum* Hausskn.) Bern: Wengernalp [1]; *E. parviflorum* × *obscurum* (*E. dacicum* Borb.) Zürich: Winterthur [26].

Sempervivum Verloti Jord. Freiburg: Morteys [7]; **S. Gaudini** × **montanum** (**S. Christii** Wolf) Wallis: Zwischbergenthal [17].

Erigeron Schleicheri × *alpinus* Wallis: zwischen Zermatt und Zmutt [4]; **Artemisia campestris** × **valesiaca** (**A. Jaeggiana** Wolf) Wallis: Lens [17]; **Achillea tomentosa** × **nobilis** (**A. Schroeteri** Wolf) Wallis: Stalden [17].

Veronica officinalis L. var. *alpestris* Schübl. et Mart. Tessin: Passo-di-Sassello [9].

Pinguicula vulgaris L. var. **uliginosa** Genty Neuenburg: Tourbières de la Brévine; var. **alpestris** Genty Neuenburg: Creux du Van [13].

Rumex conglomeratus × *obtusifolius* (*R. abortivus* Ruhmer) Schaffhausen: Stockarberg [18]; *Polygonum viviparum* L. forma **rubriflora** Schröter Graubünden: Stallerberg [25].

Buxus sempervirens L. var. **myrtifolia** Loudon Solothurn: im Jura ob Ober-Buchsiten [25].

Salix purpurea × **arbuscula** (**S. Buseri** Favrat) Wallis: Zermatt [9].

Nigritella angustifolia Rich. var. *rubra* Beck (*Gymnadenia r.* Wettst.) Graubünden: Bergün [17a]; Albula [28]; Avers; Davos [25]; *Epipactis sessilifolia* Peterm. (s. Allg. No. 70) Baselland: Liestal [1].

Carex teretiuscula × *paradoxa* (*C. limnogena* Appel) [3] Zürich: Katzensee [18]; **C. lagopina** × **Persoonii** (**C. Zahnii** Kneuck.) Bern: Grimsel [16 a]; *C. remota* × *canescens* (*C. Arthuriana* Beckm.) [3] Schaffhausen: Engesumpf [18] *C. turfosa* Fries Freiburg: Lustorf [7], Schaffhausen: Engesumpf [18]; *C. montana* × *umbrosa* (**C. Vimariensis** Hausskn. vgl. Bericht über 1887 S. CXXI) Aargau: Zofingen [23]; *C. ventricosa* Curt. Freiburg: Bonaudon; Chenausannaz; la Tine; Liery [7]; *C. flava* L. var. *intermedia* Coss. et Germ. Zürich: Oerlikon; *C. flava* × *Oederi* (*C. alsatica* Zahn) Zürich: Oerlikon; *C. Hornschuchiana* × *flava* (*C. xanthocarpa* Degl.) Zürich: Oerlikon und Katzensee [18]; *C. Hornschuchiana* × *lepidocarpa* (**C. Leutzii** Kneucker) (s. Allg. No. 77) Zürich: Wiesendanger Ried [15]; Katzensee [18]; *C. Hornschuchiana* × *Oederi* (*C. Appeliana* Zahn) Luzern: Mauensee (18, 23), Zürich: Katzensee [18]; *C. rostrata* × *riparia* (*C. Beckmanniana* Figert) Aargau: Zofingen [18, 23].

Aera caespitosa L. var. **flavescens** Schröter Graubünden: Fürstenalp bei Chur [25 u. 27], Freiburg: Hundsrück ob Abläntschen [25 u. 29], Zürich: Uto [25]; *Dactylis glomerata* L. var. **flavescens** Schröt. Tessin: Generoso [25]; *Festuca rupicaprina* Hack. var. **intermedia** Stebler et Schröter Graubünden: Bergünerfurka [25 u. 27]; *F. ovina* L. var. *supina* Schur *fructifera* Tessin: Generoso [25], *vivipara* Hack. Graubünden: Canicül im Ferrerathal [25 u. 27], subvar. *grandiflora* Hack. Luzern: Pilatus [23]; *F. pumila* Chaix var. *genuina* Hack. subv. **glaucescens** Stebler et Schröter Graubünden: Albula [25 u. 27].

Zu berichtigen: Die von Brügger im Jahresbericht der naturf. Ges. Graubündens, XXIII. u. XXIV. Jahrgang, Chur 1880, p. 77—81 publicirten hybriden Ranunkeln sind folgendermassen zu berichtigen:

Ranunculus arvensis × *bulbosus* ist eine Form von *R. bulbosus*; *R. bulbosus* × *montanus* ist *R. mixtus* Jord. (kein Bastard); *R. bulbosus* × *repens* ist *R. sardous* Crtz.; *R. lanuginosus* × *nemorosus* ist *R. nemorosus* DC.; *R. lanuginosus* × *repens* B. ist *R. repens* L. [12].

Das *Dorycnium* von Chur, bis jetzt *suffruticosum* Vill. genannt, hat in Zukunft *Dorycnium Jordani* Lor. et Barr. (*D. Jordanianum* Willk.) zu heissen. *D. suffruticosum* Vill. kommt nur im Mediterran-Gebiet vor [1].

Carduus Gentyanus Gillot (*R. defloratus* × *nutans*) in Gillot Herborisations (13, p. 118 u. 119) als neuer Bastard beschrieben, ist *Carduus Brunneri* Al. Br. [25 u. 30].

Luzula nemorosa × *nivea* Favr. ist *L. nivea* DC. [5].

Carex Christii Böckeler (Bot. Centralblatt, Band XLII, p. 134—136 als neue Segge vom Rigi publicirt) stammt wahrscheinlich aus Indien [2].

Im Bericht pro 1889 sind auf pag. 174, Zeile 3 u. 4 von oben die Worte: „nicht *canescens* × *remota*, wie GREMLI in Neue Beiträge V.; S. 80 irrthümlich schreibt“ zu streichen. Auf derselben Seite Zeile 13 v. o. ist der Standort des *Juncus tenuis* Willd. abzuändern in: Zürich: Brandplatz des alten Spitals im Innern der Stadt; und Zeile 10 v. u. bei *Galinsoga parviflora* lies: Brugg, legit Lehrer TRUOG“ statt: „Truog bei Brugg.“

Neu eingeschleppt bezw. verwildert:

Meconopsis cambrica Vig. Neuenburg: Val Travers [30]; Waadt: Grion ob Bex, gegen Col de Cheville [19].

Althaea ficifolia Cav. Waadt: Orbe [24].

Trigonella Besseriana Ser., *Vicia bithynica* L., *V. melanops* Sibth. Sm., sämmtlich Waadt: Orbe [24].

Galium parisiense L. Zürich: Vorbahnhof [29].

Echinophora spinosa L. Tessin: Bahnhofareal Chiasso [21].

Centaurea spinulosa Rochel Waadt: zwischen Yverdon u. Grandson am See, leg. CRUCHET [20a]; *Crepis rhoeadifolia* M. Bieb. Waadt: Ependes bei Orbe [24].

Veronica multifida L. Waadt: Orbe [24].

Polygonum Bellardi All. Waadt: Orbe [24].

Euphorbia (Anisophyllum) Engelmanni Boiss.[1]) Glarus: Linthal [23]; Genf im botan. Garten als Unkraut [23]; Zürich: in FRÖBEL's Garten als Unkraut [29].

Lagurus ovatus L. Freiburg: auf Kies bei der Stadt [7]; *Triticum elongatum* Host Waadt: Ependes bei Orbe; *T. cristatum* Schreb. Waadt: Yverdon u. *T. desertorum* Fisch. Waadt: Ependes bei Orbe [24].

Wichtigere neue Fundorte:

Thalictrum alpinum L. Graubünden: Val Tuoi im Unter-Engadin ob Guarda [22]; *Aconitum Stoerkianum* Rchb. Freiburg: L'Urqui au-dessus d'Allières; Dent de Corjon; Chenausannaz [7].

Barbaraea stricta Andrz. Schaffhausen: Liebloserthal [18]; *B. intermedia* Bor. Freiburg: Cases d'Allières [7]; *Sisymbrium Sinapistrum* Crantz † Waadt: Orbe [24] u. † Basel, am Rheinufer unterhalb der Stadt [19]; *S. austriacum* Jacq. † Freiburg: Stadt u. bei Villarbeney [7]; † *Brassica nigra* Koch. Freiburg: bei der Stadt und im Saanethal; Romont [7]; † *B. elongata* Ehrh. var. *armoracioides* Aschers. Basel: rechtes Rheinufer unterhalb der Stadt, massenhaft [19]; *Eruca sativa* Lam. † Neuenburg: hin und wieder am Ufer des Neuenburger-See's [7]; † *Lepidium apetalum* Willd. Graubünden: Avers [25 u. 27, 2b]; † *L. perfoliatum* L. Basel: Rheinufer unterhalb der Stadt u. † *L. virginicum* L. ebenso [19, 2b]; *Draba muralis* L. Freiburg: Charmey; Romont; Kiemy [7].

Drosera obovata M. K. Freiburg: lac de Lussy [7].

Stellaria glauca With. Freiburg: marais du Vully; près de la Sauge [7].

Geranium lucidum L. Bern: Simmenthal [11].

Cytisus Laburnum L. Waadt: † Bern: Bonfol u. † Aargau: Muri [23]; *C. capitatus* Jacq. † Bern: Pruntrut [23]; *Astragalus leontinus* Wulfen Graubünden: Avers [25 u. 27]; *Vicia tenuifolia* Roth Schaffhausen: Paradies [18]; *V. narbonensis* L. Genf: Ayasse [1]; † Waadt: Orbe [24].

---

1) Von A. BRAUN schon 1857 als Unkraut MP Berlin im Botanischen Garten beobachtet, wo indess *E. humifusa* Willd. viel verbreiteter ist, welche letztere an verschiedenen Orten Norddeutschlands (P Königsberg, Caymen, von letzterem Fundorte in Schriften Phys. Oek. Ges. XXVII S. 11 und XXVIII S. 48 irrthümlich als *E. Chamaesyce* L. aufgeführt); MP Berlin; Potsdam (vgl. BÜTTNER Abh. Bot. Ver. Brandenburg XXV (1883) S. 52) S Breslau (nach Phys. Oek. Ges. XXVII) SH Hamburg (vgl. ASCHERSON Abh. Bot. Ver. Brandenburg XXIX (1887) S. 141) allein als Gartenunkraut angetroffen wurde. *E. Engelmanni* Boiss. beobachtete K. SCHRÖTER 1889 (s. Berichte der Schweizer Botan. Ges. II 1892 S. 101 auf Isola Bella sowie in Bellagio am Comer See zw. Steinen des Weges nach der Villa Serbelloni; an letzterem Orte L. KNY und ich 1892.) P. ASCHERSON.

Rosa rubiginosa L. forma *Jenensis* M. Schulze, *R. pomifera* × *glauca*, *R. micrantha* Smith, *R. graveolens* Gren. Tessin: Leventina [14]; *R. alpina* × *coriifolia* (*R. stenosepala* Christ) Wallis: Vissoie [16]; *Rubus conspicuus* D. J. Müll., *R. suavifolius* Gremli, *R. Radula* W. et N., *R. Weiheanus* Gremli Zürich: Winterthur [15]; *Potentilla Cornazi* R. Buser Graubünden: Münsterthal; *P. glandulifera* Krašan Zürich: Ellikon am Rhein; Wallis: Gueuroz; Waadt: Lausanne; Aigle; *P. Amansiana* F. Schultz Zürich: Eglisau; *P. Jurana* Reuter Freiburg: Dent de Ruth, Waadt: Alpes de Morcles; Marchaîruz; *P. alpestris* × *minima* Brügger (*P. subternata* Brügger) Graubünden: Piz Padella über Samaden; *P. aurea* × *grandiflora* Graubünden: Piz Padella über Samaden; *P. frigida* × *grandiflora* Wallis: Simplon [26]; *Alchimilla splendens* Christ Wallis: Alpes de Vouvry [17]; *A. cuneata* Gaud. Wallis: Col de Balme; Jägigletscher u. Uri: Göschenerthal [8]; *Pirus domestica* Sm. Schaffhausen: am Lohn, sicher wild [1]; *P. Aria* × *Chamaemespilus*? (*P. Hostii* (Tausch) Freiburg: Rochers de Tzavas; Nontanettes; Arête de Sador [7].

Saxifraga Hirculus L. Freiburg: marais des Ponts; tourbières de Semsales; lac de Lussy [7].

Helosciadium nodiflorum Koch Freiburg: Promasens; Rue [7]; *Peucedanum austriacum* Koch Freiburg: Cases d'Allières; Bonaudon etc. [7]; † *Bifora radians* Bieb. Basel: Rechtes Rheinufer unterhalb der Stadt [19].

Knautia longifolia Koch Freiburg: Semsales; *Scabiosa columbaria* L. var. *pachyphylla* Gaud. Freiburg: Ménières [7].

† *Xanthium spinosum* L. Waadt: Orbe [24]; † *Galinsoga parviflora* Cav. Tessin: Capolago [25]; † *Matricaria discoidea* DC. Glarus: Glarus, 1890 viel; ebenso Riedern u. Ennenda [23]; *Carduus acanthoides* L. † Waadt: Orbe [24]; *C. defloratus* × *Personata* (*C. Bambergeri* Hausm.) Freiburg: zwischen Jaun und Abläntschen [25 u. 29]; Graubünden: Avers [25]; *Mulgedium Plumieri* DC. Bern: Oberland [11]; *Thrincia hirta* Roth Freiburg: Marais de Rue, de Prez [7]; *Hieracium piliferum* Hoppe var. *ramiferum* Gremli Wallis: Grimentz [16]; *H. lycopifolium* Froel. Freiburg: Mont-Vully; Chiètres [7]; *H. humile* × *murorum* (*H. squalidum* Arv. Touv.) Neuenburg: Creux du Van [13]; *H. jurassicum* Grisb. Bern: Oberland [11].

Scrofularia Hoppei Koch Freiburg: Vudèche; le pied du Moléson; col de Bonaudon [7]; *Veronica prostrata* L. Freiburg: Corbières [7]; *V. bellidioides* L. var. *Townsendi* Grml. Wallis: Alpe de Torrent [16]; *Melampyrum nemorosum* L. Freiburg: Châtel-St.-Denis; entre Attalens et Palézieux; Pélerin [7]; *Euphrasia ericetorum* Jord. Zürich: Eglisau [29]; *Orobanche Columbariae* Gren. Godr. Freiburg: Bonaudon [7].

Galeopsis pubescens Bess. Freiburg: Montbovon; Madeleine [7].

† *Lysimachia Ephemerum* L. Zürich: Eglisau, seit 1887 [29]; *Anagallis tenella* L. Freiburg: Attalens [7]; *Cortusa Matthioli* L. Graubünden: Münsterthal [20].

Rumex pulcher L. Freiburg: Broc [7]; *R. obtusifolius* × *crispus* (*R. pratensis* M. et K.) Schaffhausen: Neuhausen. [18].

Alnus glutinosa Gärtn. × *incana* DC. (*A. pubescens* Tausch) Zürich: Neftenbach [15].

Alisma arcuatum Michal. var. *A. graminifolium* Ehrh. Bern: Bonfol [23].

Potamogeton compressus L. Freiburg: Lac des Joncs [7]; *Zannichellia palustris* L. var. *Z. tenuis* Reut. Freiburg: Gruyères [7].

Sparganium affine Schnizl. Freiburg: Semsales; Champoteys; tourbières des Ponts [7].

Ornithogalum pyrenaicum L. Aargau: Bötzberg; Baselland: Sissach [23].

Juncus Tenageia Ehrh. Freiburg: Gletterens [7].

Heleocharis Lereschii Shuttl. Waadt: Villeneuve [10]; *Carex refracta* Willd. Tessin: Generoso [25].

Agrostis Schleicheri Jordan Schwyz: Mythen [25], Freiburg: Morteys; Nontanettes [7], St. Gallen: Weisstannenthal [30]; *Festuca rupicaprina* Hack. Graubünden: Avers [25], Bergünerfurka [25 u. 27]; *Triticum glaucum* DC. Freiburg: Villarimboud [7]; *Hordeum secalinum* Schreb. Freiburg: Lully; Estavayer; Morens [7].

XXVI. Pteridophyta.

Berichterstatter: Chr. Luerssen.

Quellen:

a) Litteratur:

1. J. Abromeit, Jahresber. d. preuss. bot. Ver 1891/92 (Phys. Oek. Ges. Königsberg XXX, s. Allg. *a*). **2. O. Appel,** Krit. Pfl. Cob. (siehe Allgemeines *c*). **3. Th. Beling,** Beitr. Fl. Harz. (D. bot. Monatsschr. IX, s. Herc. Geb. No. 4). **4. Th. A. Bruhin,** in Ber. d. schweiz. bot. Ges. I. S. 42. **5. L. Čelakovský,** Fl. v. Oest.-Ung. Böhmen (Oest. bot. Zeitschr. XLI, s. Allg. *o*.) **6. H. Christ,** Kleine Beiträge zur Schweiz. Fl. (Ber. d. schweiz. bot. Ges. I, S. 80—99). **7. E. Fiek und Th. Schube,** Ergebnisse der schles. Phanerogfl. 1890 (Sitzungsber. Schles. Ges. s. Allg. 1890 *t*). **8. E. Fiek und Th. Schube,** desgl. 1891 (69. Jahresb. Schl. Ges. II, s. Allg. 1891 *q*). **9. K. Fritsch,** Beitr. z. Flora v. Salzburg, III, (Abh. zool.-bot. Ges. Wien XLI, s. Salzburg Nr 6). **10. E. Fugger und K. Kastner,** Beitr. z. Fl. d. Herzogt. Salzburg, (Mittheil. d. Ges. f. Salzburg. Landeskunde XXXI, s. Salzburg Nr. 10). **11. E. Gelmi,** Prospetto delle piante crittogame vascolari del Trentino (Nuovo giorn. bot.

ital. XXIII, p. 19—64). **12. L. Geisenheyner**, Ein neuer Farnbastard (Abh. bot. Ver. Brandenburg XXXIII, S. 140, 141). **13. H. Haussknecht**, Pflanzengesch Bespr. und Beitr. (Mitth. Thür. Bot. Ver. N. F. II, s. Allg. *y*). **14. Chr. Luerssen**, Ueber seltene und neue Farnpflanzen etc. aus West- und Ostpreussen (Schrift. Phys.-Oek. Ges. Königsberg XXXII, S. 42—46). **15. H. Lüscher**, Neue Beiträge z. Flora der Nordschweiz; (D. bot. Monatschr. IX, S. 56—60, 84—88, 121—127). **16. L. Mejer**, Nachtrag zur Flora v. Hannover (40. und 41. Jahresber. der naturhist. Ges. zu Hannover für 1889—1891 S. 19—37). **17. Sv. Murbeck**, Beitr. z. Fl. v. Südbosnien etc. (Lunds Univ. Årssk. s. Allg. *mm*). **18. A. Oborny**, Fl. von Oestr.-Ung. Mähren (Oestr. bot. Zeitschr. XLI, s. Mähren Nr. 6). **19. M. Schulze**, in Mitth. Thür. Bot. V. N. F. II, s. Herc. Geb. No. 15. **20. G. Sennholz**, in Oestr. Bot. Zeitschr. XLI, S. 291. **21. Westpr. zool. bot. Verein**, 14. Vers. zu Neustadt (Schr. nat. Ges. Danzig N. F. VIII 1. s Preussen No. 2). **22. O. Wünsche**, Beitr. Fl. v. Sachsen (Jahresb. d. Ver. f. Naturkunde Zwickau s. Obersächs. Geb. No. 1). **23. H. Zabel**, in Mittheil. Thür. Bot. V. II (s. Herc. Geb. Nr. 18).

b) Unveröffentlichte Aufzeichnungen von:

24. Dr. **Behr** in Aachen (durch Herrn **L. Geisenheyner**). **25.** Bankbeamter **Aug. Bosse** in Oldenburg (durch Prof. **Buchenau**). **26.** Prof. **Fr. Buchenau** in Bremen. **27.** Oberlehrer **L. Geisenheyner** in Kreuznach. **28. A. Gothe** in Nordhausen. **29.** Lehrer **Otto Leege** auf Juist (Ostfries.-Inseln). **30.** Conrector **K. A. Seehaus**, Stettin (†) durch Prof. **P. Ascherson**. **31.** Prof. **F. Vierhapper**, **32. F. Vierhapper, jun.**, Studierender, beide in Ried (Oberösterreich). **33.** Prof. **J. Winkelmann** in Stettin. **34.** Kgl. Gartenmeister **H. Zabel** in Münden. **35.** Dem **Berichterstatter**.

---

1. Neu für das gesammte Gebiet.

Athyrium Filix femina Roth var. *latipes* Moore P Elbing: Schlucht am Fusse des Blaubeerberges bei Vogelsang und Güldenboden; Rand des Moores in der Elbinger Kämmereiforst bei Schönmoor [14]; **Aspidium lobatum** × **Lonchitis** Murbeck NO auf dem Gippel [17]; *A. lobatum* Sw. var. **aristatum** Christ Schw in den Waldungen des Hasliberges und Brünigs, bei Wäggithal, Chur und der Pantenbrücke [6].

Zu berichtigen: **Asplenium Ruta muraria** × **Trichomanes** (**A. Geisenheyneri** Kobbe in litt.) NR an einer alten Mauer bei Rüdesheim [12] hat sich als *Cystopteris fragilis* Bernh. ergeben [27].

2. Preussen (vgl. 1).

Asplenium Trichomanes L. Braheufer südl. von Pillamühl, Kreis Tuchel [1]; *Aspidium lobatum* Sw. Neustadt i. Westpr. am Wege vom Kellerplatze nach Bialla [21]; *A. Thelypteris* Sw. var. *incisum* Aschers. am Philippsteich bei Apken, Kr. Königsberg [1].

Equisetum silvaticum L. f. *polystachyum* Milde Neustadt am Pentkowitzer Kirchensteig [14]; auch 1892 wiedergefunden [35]; *E. pratense* Ehrh. f. *nanum* Milde in Uebergängen durch f. *apricum* Aschers. zu f. *umbrosum viride* Klinge Elbing in der Dörbecker Schweiz und bei Lärchwalde [1];

E. Telmateia Ehrh. f. *frondescens* A. Br. Elbing Hommelthal zw. dem Grossen-Wesselner Hammer u. der Oelmühle, f. *serotinum* A. Br. Elbing im Thale der Hoppenbäck zw. Roland u. Gross-Bielau, f. *polystachyum* u. *polyst. proliferum* Milde Elbing im Hommelthal beim Grossen-Wesselner Hammer u. im Thale der Hoppenbäck; f. *gracile* Milde Elbing in der Dörbecker Schweiz; *E. arvense* L. f. monstrosa *furcatum* Milde Sagorsch, Kr. Neustadt; *E. variegatum* Schleich. Laskowitzer See, Kr. Schwetz.

Lycopodium inundatum L. See auf dem Tatarenberge bei Friedrichowen, Kr. Goldap [sämmtlich 1].

3. Baltisches Gebiet.

Aspidium lobatum Sw. Rügen: Tannenberg bei Putbus; *Blechnum Spicant* With. Stettin: Alt-Damm [33].

Botrychium rutifolium A. Br. Der genaue Fundort bei Stettin (vgl. Abh. bot. V. Brandenb. II (1860) S. 102) ist: zw. Wussow und Warsow [30]; Kölpiner Busch bei Bärwalde [33].

Equisetum arvense × *limosum* (*E. litorale* Kühlew.) Stettin: Schillersdorf und Eckerberg, neu für das Gebiet; *E. Telmateia* Ehrh. Gramenz bei Bublitz [33].

4. Märkisch-Posener Gebiet.

Equisetum silvaticum L. f. *polystachyum* Milde bei der Bergmühle unweit Gleissen, Kr. Sternberg, neu f. d. Gebiet. [Ich fand ein im Jahre 1873 von GOLENZ gesammeltes ausgezeichnetes aber nicht erkanntes Exemplar unter anderen Pflanzen der betr. Art in meiner Sammlung 35].

5. Schlesien.

Asplenium Ruta muraria L. eine der var. *pseudo-serpentini* Milde nahestehende Form Strehlen an Mauern in Fiedersdorf und auf dem Dache der Schlosskirche bei Deutsch-Wartenberg; var. *leptophyllum* Wallr. ebenda [7].

Osmunda regalis L. Birkenwald bei Reisicht nächst Haynau; var. *pumila* Milde an der Obra bei Kontapp; var. *interrupta* Milde Bunzlau: Greulicher Forst [8].

Botrychium simplex Hitchc. f. *simplicissimum* u. *subcompositum* Lasch Freistadt: Hartmannsdorf [8]; *B. matricariifolium* A. Br. Aufstieg von der Borowaer Kirche zur Lissa Hora [7].

Lycopodium complanatum L. var. *L. Chamaecyparissus* A. Br. Grünberg: Heide Sanguisken bei Zahn [7].

Pilularia globulifera L. Freistadt: Rand eines Waldteiches bei Pürben, nordöstlichstes Vorkommen in Schles. [8].

6. Obersächsisches Gebiet.

Scolopendrium vulgare Sm. Schrammsteine in d. sächs. Schweiz; Diesbar bei Grossenhain; *Asplenium germanicum* Weis Lichtenwalde bei Chemnitz: Fährbrücke [22]; *Phegopteris Robertianum* A. Br. Eisenbahnbrücke bei Scheibe nächst Zittau; *Aspidium Lonchitis* Sw. Görlitz: Posottendorf, 2 Exempl. neu für d. Oberlausitz [8]; *Onoclea Struthiopteris* Hoffm. Kirnitzschthal bei Schandau [22].

7. Hercynisches Gebiet.

Scolopendrium vulgare Sm. Teufelsküche im Ith; *Asplenium Trichomanes* L. Flora von Hannover: Seelzer Kirche [16]; *A. viride* Huds. auf Zechsteinfelsen am obern Brakelsberge b. Münchehof [3]; *A. germanicum* Weis Kassel: Hirschstein b. Elgershausen [23]; Schmalkalden: Porphyrfelsen b. Asbach [13]; *Aspidium Lonchitis* Sw. Koburg: Weissbachgrund bei Tiefenlauter [2]; *A. lobatum* Sw. var. *umbraticum* Kze. Jena: Waldecker Schlossgrund, var. *auriculatum* Luerss. St. Gangloff [19]; *A. Braunii* Spenn. in der Nähe der Seesteine am Meissner [28, 34].

Botrychium Lunaria Sw. var. *subincisum* Röper Jena: Laasdorf; *B. matricariifolium* A. Br. var. *subintegrum* Milde Sümpfe b. Kloster Lausnitz [19].

8. Niedersächsisches Gebiet.

Ophioglossum vulgatum L. Dünenthal Hall-Ohms-Glopp auf Juist [26, 29]; *Botrychium matricariifolium* A. Br. Norderney, 2 Gruppen von Exemplaren (Neu für die ostfries. Inseln) [25].

Lycopodium Selago L. Norderney: Dünenthal beim Leuchtthurm; neu für die ostfries. Inseln; *L. clavatum* L. Norderney: an mehreren Stellen unfern des Leuchtthurmes zahlreich wiedergefunden [25].

9. Niederrheinisches Gebiet (vgl. 1).

Polypodium vulgare L., f. *integrifolium* Kreuznach: Rheingrafenstein [27]; *Aspidium montanum* Aschers. bei Station Dalheim nahe d. holl. Grenze unweit Roermond in einem Sumpfe; *A. spinulosum* Sm., f. *erosum* Milde ebenda in sehr grosser Menge;

Osmunda regalis L. ebendaselbst [24].

10. Böhmen.

Aspidium Lonchitis Sw. mit *A. lobatum* Sw. bei Jiřice nächst Humpolec; *Onoclea Struthiopteris* Hoffm. Michelsberg bei Tepl;

Botrychium matricariifolium A. Br. Haltestelle bei Böhm. Leipa;

Equisetum pratense Ehrh. Winterberg bei Leitmeritz; Tepl; Abaschin; Michelsberg;

Lycopodium complanatum L. Chodeč bei Pilgram; Tupadl bei Liboch [sämmtlich 5].

11. Mähren.

Blechnum Spicant With. Ždár; *Asplenium Adiantum nigrum* L. Adamsthal: Josefsthal; *A. Ruta muraria* L. Kirchenmauer zu Gurdau nächst Auspitz; *Aspidium lobatum* Sw. Ždár;

Ophioglossum vulgatum L. unterhalb des Radhost bei Frankstadt; *Botrychium rutifolium* A. Br. bei Březina;

Equisetum Telmateia Ehrh. bei W. Klobouk;

Lycopodium inundatum L. Torfwiesen bei Ždár, neu f. d. Gebiet; *L. complanatum* L. var. *L. anceps* Wallr. am Schönhengst bei Zwittau, um Milkov u. bei Ždár; var. *L. Chamaecyparissus* A. Br. bei Ždár [sämmtlich 18].

12. Nieder-Oesterreich (vgl. 1).

Equisetum Telmateia Ehrh. f. *frondescens* A. Br. bei St. Andrä [20].

13. Ober-Oesterreich.

Phegopteris Robertianum A. Br. Wernstein [32].

Equisetum arvense L. var. *varium* Milde Ried; var. *pseudosilvaticum* Milde Ried; *E. Telmateia* Ehrh. in den Standorts- u. monströsen Formen: var. *ramulosum* Milde, var. *compositum* Milde, var. *gracile* Milde überall um Ried, wo die Stammart auf Standorte übergehen muss, die dem Typus nicht entsprechen; var. *serotinum* A. Br. in allen Formen bei Tumeltsham; Peterskirchen; Ried [31].

Lycopodium clavatum L. Sauwald; *Selaginella helvetica* Spring Wernstein [32].

14. Salzburg.

Scolopendrium vulgare Sm. Dürrnberg bei Hallein u. Salzachöfen bei Golling [9]; *Athyrium alpestre* Nyl. Hierz- u. Obersulzbachthal [10]; *Asplenium viride* Huds. auf dem Fürberge bei Salzburg, dem Dürrn- und Heuberge bei Hallein; Gollinger Wasserfall und bei den Salzachöfen [9]; Ursprungalpe; Birnhorn; Hierz-, Mühl-, Hollers-, Obersulz- und Habachthal; Rettenstein [10]; *Aspidium Lonchitis* Sw. Hierz-, Mühl-, Hollers-, Unter- und Obersulzbachthal; Krimmler Achenthal; wilde Gerlos; Birnhorn; Rettenstein; *A. cristatum* Sw. Zell am See; *Cystopteris montana* Lk. Birnhorn; Hierz- und Obersulzbachthal; Krimmler Achenthal; *Onoclea Struthiopteris* Hoffm. Fuscher Thal;

Equisetum Telmateia Ehrh. Fuss des Haunsberges; *E. variegatum* Schleich. Radstädter Tauern 1750 *m*;

Lycopodium inundatum L. Schleedorfer Moor; Griessensee; Platte; *L. alpinum* L. Kolm-Saigurn; Leogang; Stöckels- und Spielberg; Platte; Wilde Gerlos; Hierzbach-, Obersulzbach- und Krimmler Achenthal; *L. complanatum* L. var. *L. Chamaecyparissus* A. Br. Halserriedel bei Mitterberg [sämmtlich 10].

15. Tirol.

Blechnum Spicant With. Rabbi; Pergine; Fleims; *Athyrium alpestre* Nyl. Rabbi; Cadino; Val Sorgazza; Molveno; *Asplenium Trichomanes* L. var. *auriculatum* Milde, *lobato-crenatum* DC. u. *Harovii* Milde bei Trient; var. *microphyllum* Milde b. Trient u. Chizzola; *A. Ruta muraria* L. var.

pseudo-germanicum Heufl. Trient; Valsugana; Caldonazzo; var. *leptophyllum* Wallr. Caldaro; *A. lepidum* Pr. Trient; *A. Seelosii* Leyb. Trient; Castel Pietra; *Ceterach officinarum* Willd. var. *crenatum* Moore Trient; *Aspidium Filix mas* Sw. var. *deorso-lobatum* Moore b. Fleims; Ala; Maranza und var. *Heleopteris* Milde Piné und Monte Vasone bei Trient; *Cystopteris montana* Lk. Paganella; Fedaja; *Onoclea Struthiopteris* Hoffm. Valsugana; Pejo; Rabbi; Bresimo etc.; *Woodsia hyperborea* (R. Br.) *β arvonica* Koch Fassa; Palù.

Equisetum Telmateia Ehrh. Fleims; f. *serotinum* A. Br. Trient; *E. ramosissimum* Schleich. f. *virgatum* A. Br. Trient; f. *simplex* Döll Trient; Rovereto; f. *gracile* A. Br. Trient; f. *subverticillatum* A. Br. Trient; Rovereto; f. *altissimum* A. Br. b. Trient; *E. hiemale* L. var. *Schleicheri* Milde b. Trient; *E. variegatum* Schleich. Fassa; Flavona; Caldonazzo; Valsugana; Tesino; Etschthal.

Lycopodium Selago L. Rabbi; Fleims; *L. inundatum* L. Bellamonte; *L. annotinum* L. Fleims; *L. complanatum* L. var. *L. anceps* Wallr. Redival; Val di Sella; Monte Baldo; var. *L. Chamaecyparissus* A. Br. Caldonazzo; Vigolo Vattaro [sämmtlich 11].

16. Schweiz (vgl. 1).

Polypodium vulgare L. var. *serrata* Willd. oberhalb Melide; *Scolopendrium vulgare* Sm. zwischen Schupfart u. Ober-Mumpf [15]; *Aspidium lobatum* Sw. subsp. *angulare* Mett. bei Locarno u. Carona; *A. Braunii* Spenn. im Schächenthale [6].

Equisetum Telmateia Ehrh. f. monstr. *digitatum* Milde b. Wegenstetten im Aargau [4].

XXVII. Laub-, Torf- und Lebermoose.

Berichterstatter: K. Warnstorf.

Quellen:

a) Litteratur:

1. J. Amann, Interessante Moose aus der Umgegend von Davos (Ber. d. schweiz. bot. Ges. I 1891, S. 35—36). **2. J. Amann,** Compte rendu de l'excursion de la société botanique suisse 20.—23. août 1890. Mousses. (a. a. O. S. 45–49). **3. A. Bottini,** Contributo alla Briologia del Cant. Ticino. (Atti dell' Academia Pontificia de'nuovi Lincei anno XLIV, Tomo XLIV, sess. VI. del 17 Maggio 1891). **4. A. Bottini,** Pseudoleskea Ticinensis n. sp. (Soc. Toscana di Scienze naturali. Adunanza del dì 18 gennaio 1891). 5. **J. Breidler,** Die Laubmoose Steiermarks und ihre Verbreitung (Graz, Verlag des naturw. Vereins für Steiermark 1891, S. 1—234). 6. **A. Guinet,** Mousses rares ou nouvelles pour la florule des environs de Genève (Rev. bryol. 1891, p. 20). 7. **M. Heeg,** Niederösterreichische Lebermoose (Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien XLI, Abh. S. 567—573). 8. **F. v. Höhnel,** Beitrag zur Kenntniss der österr. Moosflora (a. a O. S. 739—740). 9. **J. B. Jack,** Hypnum (Limnobium) Gerwigii (Mitth. d. Bad. Bot. Ver. II, S. 295). 10. **M. Lickleder,** Moosflora von Metten, II. Abth. (Jahresber. der Studienanstalt Metten [Bayern] 1890/91, Seite 63—128). 11. **G. Limpricht,** Kryptogamenflora von Deutschland (Bd. IV, Lief. 15 und 16). 12. **Philibert,** Un nouveau Bryum hybride (Rev. bryol. 1891, p. 9—12). 13. **J. Röll,** Die Thüringer Laubmoose (D. bot. Monatsschr. IX, S. 130—136). 14. **K. Warnstorf,** Bemerkungen über einige im Harz vorkommende Lebermoose (Schrift. d. naturw. Ver. des Harzes, 6. Bd. 1891, S. 51—58).

b) Unveröffentlichte Mittheilungen von:

15. Lehrer **Ahlisch** in Jähnsdorf bei Bobersberg. 16. Dr. **Bauer** in Prag-Smichov. 17. Apotheker **Baur** in Karlsruhe. 18. Dr. H. **v. Klinggräff** in Langfuhr bei Danzig. 19. Gymnasiallehrer **M. Lickleder** in Metten. 20. Redacteur **L. Löske** in Magdeburg. 21. Oberlehrer **K. Osterwald** in Berlin. 22. Propst **Preuschoff** in Tolkemit (Westpreussen). 23. Forst-Assessor **G. Roth** in Laubach (Hessen). 24. Kreisthierarzt **R. Ruthe** in Swinemünde. 25. Lehrer **Staritz** in Gröbzig (Anhalt). 26. Prof. **J. Winkelmann** in Stettin. 27. Lehrer **Zahn** in Nürnberg.

c) Sammlungen:

28. Des **Berichterstatters.**

Neu für das Gesammtgebiet:

Dicranum viride (Sull. et Lesq.) var. **serrulatum** Breidl. St im Gesäuse und am Waxriegel bei Hieflau [5]; **Bryum pallens × pendulum** Philib. Schw im Wallis [12]; **Pseudoleskea Ticinensis** Bott. Schw im Cant. Tessin [4]; *Brachythecium plumosum* Br. eur. var. **julaceum** Breidl. St bei Turrach; Oberwölz; Schönkarlspitz; Waldkarstein bei Schladming [5]; *Plagiothecium Roeseanum* Br. eur. var. **gracile** Breidl. St zwischen Felsblöcken in Wäldern [5]; **Hypnum Gerwigii** C. Müll. Schw oberhalb des Rheinfalles bei Schaffhausen [9].

Anmerkung: *Bartramia stricta* Brid. und *Thuidium minutulum* (Hedw.), beide in St angegeben, sind vorläufig für das Gebiet zweifelhaft [5].

Der Standort von *Sphagnum Lindbergii* Schpr. „St auf der Hansenalm“ (LIMPRICHT, Kryptogamenfl. v. Deutschl. Bd. IV, S. 128) ist zu streichen [5].

Neu oder bemerkenswerth für die Einzelgebiete:

1. Preussen:

Sphagnum fimbriatum Wils.; *S. Girgensohnii* Russ.; *S. Russowii* Warnst. WP Kr. Neustadt [18]; bei Tolkemit [22]; *S. tenellum* Klinggr.

var. *rubellum* (Wils.); *S. riparium* Ångstr.; *S. papillosum* Lindb. var. *intermedium* (Russ.) bei Tolkemit [22]; *S. Wulfii* Girgens. OP bei Lyck (zweiter deutscher Standort) [18].

2. Baltisches Gebiet (Pommern).

Hypnum polygamum Schpr. var. *fallaciosum* Jur. bei Alt-Damm.

Sphagnum quinquefarium (Braithw.) bei Wollin und Stettin; *S. Warnstorfii* Russ. bei Alt-Damm [26]; am Zerninsee bei Swinemünde [24]; *S. obtusum* Warnst. bei Stettin;

Jungermannia acuta Lindenb. Wollin bei Kalkofen; *Blasia pusilla* L. bei Alt-Damm [26].

3. Märkisch-Posener Gebiet (Brandenburg).

Dicranella Schreberi Schpr. Haselkehle bei Buckow [20, 21]; *Ceratodon purpureus* Brid. var. *obtusifolius* (Hook.) bei Neu-Ruppin [28]; *Barbula gracilis* Schwgr. Rüdersdorfer Kalkberge [20]; *Tayloria splachnoides* Hook. zwischen Potsdam und Templin, neu für die norddeutsche Tiefebene [21]; *Splachnum ampullaceum* L. Jähnsdorf bei Bobersberg [15]; *Bryum neodamense* Itzigs. Neu-Ruppin in der RÖHRICH'schen Sandgrube viel [28]; bei Rüdersdorf am Kriensee [20]; *Mnium riparium* Mitt. bei Jähnsdorf [15]; *Eurhynchium speciosum* Schpr. Berlin: zw. Moabit uud Charlottenburg [21]; bei Jähnsdorf [15]; *Brachythecium glareosum* B. S. Potsdam: Glienicker Park [20, 21]; *Diplophyllum obtusifolium* (Hook.) bei Jähnsdorf [15].

4. Obersächsisches Gebiet (Anhalt).

Sphagnum papillosum Lindb.; *S. fimbriatum* Wils.; *S. molluscum* Br.; *S. compactum* DC. Wörlitz [25].

5. Hercynisches Gebiet (Harz, Hessen).

Platygyrium repens B. S. an Eichen bei Laubach [23].

Jungermannia inflata Huds. und *Fossombronia pusilla* Nees, beide im Harz angegeben, sind *Cephalozia heterostipa* Carr. et Spr. und *Fossombronia cristata* Lindb.; *Radula Lindbergii* Gottsche an Felsen des Unterharzes [14].

6. Oberrheinisches Gebiet (Baden) [17].

Hypnum subsulcatum Schpr. bei Karlsruhe; *H. turgescens* Schpr. Sümpfe am Bodensee.

Sphagnum quinquefarium (Braithw.) bei Ottenhöfen; *S. molluscum* Br.; *S. compactum* DC. Hornisgrinde.

7. Bayern.

Fissidens decipiens De Not.; *Ulota Ludwigii* Brid.; *U. Hutchinsiae* Ham.; *Orthotrichum obtusifolium* Schrd. c. fr.; *O. fallax* Schpr.; *O.*

patens Br.; *Schistostega osmundacea* W. et M.; *Splachnum ampullaceum* L.; *Pyramidula tetragona* Brid.; *Funaria fascicularis* Schpr.; *F. calcarea* Schpr.; *Webera carnea* Schpr.; *W. annotina* Schwgr.; *Bryum erythrocarpum* Schwgr.; *B. Klinggraeffii* Schpr.; *B. Funckii* Schwgr.; *B. Duvalii* Voit; *B. turbinatum* Schwgr.; *Mnium serratum* Brid.; *M. spinulosum* B. S.; *M. spinosum* Schwgr.; *Bartramia Oederi* Sw.; *Catharinaea tenella* Röhl.; *Oligotrichum hercynicum* DC.; *Anomodon attenuatus* Hartm.; *Pseudoleskea atrovirens* R. S.; *Heterocladium dimorphum* B. S.; *H. heteropterum* B. S.; *Lescuraea stricta* B. S.; *Platygyrium repens* B. S.; *Plagiothecium silesiacum* B. S.; *P. pulchellum* B. S.; *P. Mülleri* Schpr.; *P. Mühlenbeckii* Schpr.; *P. silvaticum* B. S. var. *inundatum* Warnst.; *Amblystegium fluviatile* Schpr.; *A. varium* Lindb.; *Hypnum Sommerfeltii* Myr.; *H. hygrophilum* Jur.; *H. elodes* Spr.; *H. rugosum* Ehrh.; *H. lycopodioides* Schwgr.; *H. scorpioides* L.; *H. revolvens* Sw.; *H. pallescens* Schpr.; *H. reptile* Mich.; *H. fertile* Sendt.; *H. pratense* Koch; *H. turgescens* Schpr.; *Hylocomium umbratum* B. S. sämmtlich in der Umgegend von Metten (Niederbayern) [10]; *Conomitrium Julianum* Mont.; *Splachnum ampullaceum* L. bei Nürnberg [27].

Sphagnum Girgensohnii Russ.; *S. Russowii* Warnst.; *S. fuscum* Klinggr.; *S. tenellum* Klinggr.; *S. Warnstorfii* Russ.; *S. quinquefarium* (Braithw.); *S. obtusum* Warnst.; *S. contortum* Schultz bei Metten [10].

Jungermannia cordifolia Hook. Schwabach [27]; *Harpanthus Flotowianus* Nees; *Radula Lindbergii* G. ♂ bei Metten [19].

8. Böhmen [16].

Sphagnum imbricatum (Hornsch.) var. *cristatum* Warnst. bei Schönbach am Goldbache; *S. riparium* Ångstr. bei Heinrichsgrün (Erzgebirge)

9. Mähren [8].

Fontinalis hypnoides Hartm. a. d. Müglitz in Nordmähren.

10. Nieder-Oesterreich [8].

Fontinalis hypnoides Hartm. Wien: Heustadlwasser im Prater.

11. Steiermark [5].

Dicranella humilis Ruthe; *Fissidens Bambergeri* Schpr.; *Pottia minutula* (Schleich.); *Orthotrichum gymnostomum* Br.; *Mnium subglobosum* Br. eur.; *M. hymenophylloides* Hüb.; *Orthothecium binervulum* Mol.; *Brachythecium olympicum* Jur.; *B. trachypodium* (Brid.); *B. Geheebii* Milde; *B. densum* Jur.; *Plagiothecium striatellum* (Brid.) Lindb.; *Hypnum alpinum* Schpr.; *H. Goulardi* Schpr.; *H. Mackayi* (Schpr.) = *H. eugyrium* var. *Mackayi* Schr.

Sphagnum Warnstorfii Russ.; *S. tenellum* Klinggr. var. *rubellum* (Wils.); *S. fimbriatum* Wils.; *S. obtusum* Warnst.; *S. platyphyllum* (Sull.) Warnst.

Hinsichtlich der speciellen Fundorte muss auf die Originalarbeit verwiesen werden.

12. Schweiz.

Aus der Flora von Davos sind neu: *Dicranodontium circinatum* Wils.; *Bryum comense* Schpr. (vgl. Bericht über 1889, S. (185); *Philonotis tomentella* Mol.; *Hypnum polare* Lindb. [1]; von der Excursion der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft von Davos nach der Albula im Aug. 1890 ist für die Schweiz neu: *Dicranum groenlandicum* Brid. Albulapass; bemerkenswerth: *Pottia latifolia* C. Müll.; *Grimmia subsulcata* Limpr.; *G. sessitana* De Not.; *Bryum arcticum* R. Br.; *B. Sauteri* Br. eur.; *B. subrotundum* Br. eur.; *Eurhynchium diversifolium* Br. eur.; *Hypnum arcticum* Sommerf.

Aus der Umgegend von Genf sind selten oder neu: *Hymenostomum tortile* Schwgr.; *Dicranodontium longirostre* B. S.; *Trichostomum crispulum* Br.; *Barbula paludosa* Schwgr.; *Leskea nervosa* Schwgr.; *Pseudoleskea tectorum* Br.; *Cylindrothecium concinnum* De Not.; *Orthothecium strictum* Lor.; *Camptothecium nitens* Schreb.; *Brachythecium cirrosum* Schwgr.; *Hypnum sulcatum* Schpr.; *H. callichroum* Brid. [6].

Neu aus dem Canton Tessin sind: *Weisia crispata* Jur.; *Cynodontium virens* Schpr.; *Dicranum Starkii* W. et M.; *D. strictum* Schl.; *D. viride* Lindb.; *D. fulvum* Hook.; *D. albicans* Br. eur.; *Campylopus fragilis* Br. eur.; *Pottia mutica* Vent.; *Didymodon cordatus* Jur.; *Trichostomum crispulum* Br.; *Barbula aciphylla* Br. eur.; *B. ruraliformis* Besch.; *B. montana* Nees; *B. papillosa* Wils.; *Grimmia decipiens* Lindb.; *G. trichophylla* Grev.; *Rhacomitrium aciculare* Brid.; *R. canescens* Brid. c. fr.; *Orthotrichum Sardagnae* Vent.; *O. pumilum* Sw.; *O. pallens* Br.; *Encalypta rhabdocarpa* Schwgr.; *E. ciliata* Hoffm.; *E. contorta* Lindb.; *Funaria fascicularis* Schpr.; *Webera polymorpha* Schpr.; *W. Breidleri* Jur.; *Bryum Schleicheri* Schwgr.; *B. filiforme* Dicks.; *Mnium serratum* Brid.; *M. spinosum* Schwgr.; *Amblyodon dealbatus* P. B.; *Aulacomnium palustre* Schwgr.; *Bartramia Halleri* Hedw.; *Oligotrichum hercynicum* Lam. et DC.; *Fontinalis arvernica* Ren.; *Cryphaea heteromalla* Brid.; *Myurella julacea* Br. eur.; *Thuidium decipiens* De Not.; *Lescuraea saxicola* Mol.; *Orthothecium intricatum* Br. eur.; *Ptychodium plicatum* Schpr.; *Brachythecium laetum* Br. eur.; *B. albicans* Br. eur.; *B. collinum* Br. eur.; *B. reflexum* Br. eur.; *B. reflexum* × *populeum* Bott.; *B. latifolium* Lindb.; *Eurhynchium Vaucheri* Schpr.; *E. piliferum* Br. eur.; *E. Schleicheri* Hartm.; *Plagiothecium Mülleri* Schpr.; *Hypnum Halleri* L. fil.; *H. exannulatum* Gümb.; *H. uncinatum* Hedw.; *H. falcatum* Brid.; *H. callichroum* Brid.; *H. imponens* Hedw.; *H. molle* Dicks.; *H. cordi-*

folium Hedw.; *H. stramineum* Dicks.; *Hylocomium Oakesii* Schpr.; *H. squarrosum* Br. eur.; *Andreaea petrophila* Ehrh. [3].

Sphagnum subnitens Russ. et Warnst.; *S. Warnstorfii* Russ.; *S. tenellum* Klinggr.; *S. Girgensohnii* Russ.; *S. teres* Ångstr. mit var. *squarrosulum* (Lesq.) [3].

XXVIII. Characeen.

Der Bericht über 1891 wird mit dem über 1892 geliefert werden.

XXIX. Süsswasser-Algen.

Berichterstatter: O. Kirchner.

Quellen:

a) Litteratur:

1. **A. Hansgirg**, Algologische und bacteriologische Mittheilungen (Sitzungsber. der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften 1891, S. 297—365). 2. **Hauck et Richter**, Phykotheka universalis, Fasc. VIII, IX. 3. **A. Heimerl**, Desmidiaceae alpinae. Mit 1 Tafel (Abhandl. d. k. k. zoolog.-botanischen Gesellschaft in Wien. XLI, S 587—609). 4. **Istvánffi-Schaarschmidt**, Frammenti Algologici I, (Notarisia VI, S. 1166—1169). 5. **G. Karsten**, Untersuchungen über die Familie der Chroolepideen. (Annales du Jardin botanique de Buitenzorg X, p. 1—66). 6. **O. Kirchner**, Das Programm einer botanischen Durchforschung des Bodensees. (Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 47. Jahrg. S. LXVIII—LXXII). 7. **G. v. Lagerheim**, Notiz über das Vorkommen von Dicranochaete reniformis Hieron. bei Berlin. (Nuova Notarisia, 1891, S. 405, 406). 8. **A. Lemaire**, Les Diatomées observées dans quelques lacs des Vosges. (Notarisia VI, p. 1361—1366). 9. **E. Lemmermann**, Algologische Beiträge (Abh. Naturwiss. Verein Bremen XII, S. 145—150.) 10. **E. Stahl**, Oedocladium protonema, eine neue Oedogoniaceen-Gattung. Mit 2 Tafeln. (Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. XXIII, Heft 3, S. 339—348). 11. **S. Stockmayer**, die Algengattung Gloeotaenium. (Sitzb. zoologisch-bot. Ges. in Wien. XLI, S. 21—26.)

b) Unveröffentlichte Aufzeichnungen:

12. Des **Berichterstatters**.

Neu für das Gebiet:

Oedocladium protonema Stahl n. gen. et sp. OR Geudertheimer Wald bei Strassburg [10]; *Protoderma viride* Kg. var. **conchicolum** Hg. St in der Sann bei Tüffer; Tremersfeld bei Cilli; var. **thermophilum** Hg. St Tüffer; *Chaetonema irregulare* Now. var. **subvalidum** Hg. Bö Chrbyně bei Unhošt; **Herposteiron Hyalothecae** Hg. St Ober-Premstätten b. Graz; *Chaetopeltis orbicularis* Berth. var. **grandis** Hg. Bö Hlubočep bei Prag; *Conferva tenerrima* Kg. var. **subtilissima** Hg. St Rudersdorf bei Graz; **Microspora elegans** Hg. St Graz; Judenburg; Pöltschach; *Cladophora glomerata* Kg. var. **petraea** Hg. Bö Mittelgrund bei Bodenbach; *Trentepohlia lagenifera* Wille var. **mediterranea** Hg. Kü Cittanova [1]; **T. maxima** Karsten OR Freiburg i. B. [5].

Pleurococcus vulgaris Men. var. *cohaerens* Wittr. Kü Barcola bei Triest; Sagrado; Gradisca; *Gloeocystis vesiculosa* Naeg. var. **caldariorum** Hg. in Warmhäusern: Bö Tetschen; Reichstadt; St Graz; **Dactylothece macrococca** Hg. Bö Nieder- und Mittelgrund; Edmundsklamm bei Hernskretschen; St Warmhäuser in Graz [1].

Zygnema chalybeospermum Hg. var. **gracile** Hg. Kü Görz; Sagrado [1]; *Gymnozyga moniliformis* Ehr. var. *gracilescens* Nordst.; *Sphaerozosma granulatum* Josh. St Ramsauer Moor bei Schladming; Sa Rossbrand bei Radstadt; *S. bambusinoides* Wittr. (?); *Didymoprium Grevillei* Kg. fa. **minus** Heim. St. Ramsauer Moor [3]; *Spirotaenia closteridia* Rbh. var. **elongata** Hg. Bö Hernskretschen: Edmundsklamm St Judendorf [1]; *Penium closterioides* Ralfs fa. **minus** Heim. St Ramsauer Moor; *P. polymorphum* Lund. St daselbst; Sa Rossbrand; *Closterium obtusum* Bréb. fa. *minus* Rac. St St. Rupert am Kulm bei Schladming; *C. gracile* Bréb. fa. *tenuissimum* Elfv.; *C. juncidum* Ralfs fa. **austriacum** Heim.; *C. Cynthia* De Not. fa. *angustius* Nordst. sämmtlich St Ramsauer Moor [3]; *Disphinctium Cylindrus* Naeg. var. **perpusillum** Hg. Bö Edmundsklamm bei Hernskretschen [1]; *D. tessellatum* Delp. Bay Schlosssee bei Endorf [4]; *Pleurotaenium Trubecula* Naeg. β *crassum* Wittr.; *Cosmarium amoenum* Bréb. var. *intumescens* Nordst.; *C. pseudoamoenum* Wille β *basilare* Nordst.; *C. Boeckii* Wille (?); *C. tumidum* Lund. fa. **ventricosum** Heim.; *C. atlantoideum* Delp. fa. **rectiusculum** Heim.; *C. obliquum* Nordst. sämmtlich St Ramsauer Moor; *C. Portianum* Arch. β *nephroideum* Wittr.; *C. Baileyi* Wolle; *C. depressum* Lund. fa. **minutum** Heim.; *C. moniliforme* Ralfs fa. **panduriforme** Heim.; *C. undulatum* Cda. var. *crenulatum* Wolle sämmtlich St Ramsauer Moor und St Rupert am Kulm; *C. tetragonum* Naeg. var. *Lundellii* Cooke Sa Rossbrand; *C. impressulum* Elfv. fa. **integratum** Heim. St Schladming; **C. minutissimum** Heim. St Ramsauer Moor; Sa Rossbrand [3]; *C. conspersum* Ralfs var. *rotundatum* Wittr. Bay Schlosssee bei Endorf [4]; *Euastrum elegans* Kg. fa. *Novae Semliae* Wille St Ramsauer Moor [3]; *E. gemmatum* Bréb. var. **angusticolle** Hg.

St Ober-Premstätten b. Graz [1]; *Arthrodesmus Incus* Hass. fa. **isthmosus** Heim. St Ramsauer Moor; Sa Rossbrand; *Staurastrum cuspidatum* Bréb. fa. **incurvum** Heim., *S. paradoxum* Meyen fa. **minutissimum** Heim. St Ramsauer Moor; St. Rupert am Kulm; *S. pachyrrhynchum* Nordst. var. *convergens* Rac.; *S. polymorphum* Bréb. fa. **obesum** Heim.; **S. Simonyi** Heim.; **S. cruciatum** Heim. sämmtlich St Ramsauer Moor; *S. orbiculare* Ralfs fa. *depressum* Josh.; *S. inconspicuum* Nordst. St Ramsauer Moor; Sa Rossbrand; *S. teliferum* Ralfs fa. *minus* Boldt St Ramsauer Moor; St. Rupert am Kulm; Sa Rossbrand; *S. insigne* Lund. Sa Rossbrand [3].

Tolypothrix rivularis Hg. St Rudersdorf bei Graz; *Nostoc Hederulae* Men. St Premstätten bei Graz; **Hydrocoleum subcrustaceum** Hg. Kü Solkan bei Görz; Sagrado; Gradisca; **Lyngbya fallax** Hg. Kü Görz; *Gloeocapsa alpina* Naeg. var. **mediterranea** Hg. Kü Solkan bei Görz; Pinguente; Cittanova; *G. nigra* Grun. Bö Sedlec bei Beraun; Kü Görz; Gradisca; *Aphanocapsa Anodontae* Hg. var. **minor** Hg. St. Tremersfeld bei Cilli; Tüffer; Steinbrück; *A. thermalis* Brügg. St Römerbad; Tüffer; *Chroococcus membraninus* Naeg. var. **crassior** Hg. St. Tüffer; *Chroomonas Nordstedtii* Hg. var. **gracilis** Hg. St. Rudersdorf b. Graz [1].

Mastogloia Smithii Thw. var. *lacustris* Grun.; *Cymbella anglica* Lagerst. OR Mainau i. Bodensee; *Gomphonema insigne* Greg. Wü Friedrichshafen [2]; *Surirella elegans* Ehr. var. *norvegica* Brun OR Darensee i. d. Vogesen [8].

Wichtigere neue Fundorte:

Hildenbrandtia rivularis Ag. Bö Mittelgrund bei Bodenbach; St Rudersdorf bei Graz; *Bangia atropurpurea* Ag. St mehrfach; Kü Sagrado bei Görz; *Porphyridium Wittrockii* Richt. Bö Tetschen; St Graz [1]; OS Oschatz [2].

Chromophyton Rosanoffii Wor. St Graz; *Phaeothamnion confervicola* Lgrh. St Rudersdorf b. Graz; Römerbad; *Lithoderma fluviatile* Aresch. b. *fontanum* Hg. Bö Počatek; St Rudersdorf bei Graz [1].

Coleochaete divergens Pringsh. var. *minor* Hg. Bö Neudörfel bei Kreibitz; Pilgram; *C. orbicularis* Pringsh. NS Lehesterdeich b. Bremen [9]; Bö mehrfach; St Wildon; Strassgang und Premstätten bei Graz [1]; *C. scutata* Bréb; *C. pulvinata* A. Br. NS Lehesterdeich b. Bremen [9]; *C. irregularis* Pringsh. Bö mehrfach; St Römerbad; *Aphanochaete globosa* Nordst. St Kötsch bei Marburg; *Oedogonium Borisianum* Wittr. Bö St mehrfach; *Oe. cryptoporum* Wittr. Bö Kovařov u. Mühlhausen bei Tabor; *Oe. ciliatum* Pringsh. St Graz; *Oe. giganteum* Kg. Bö mehrfach; St Strassgang, Premstätten und Rudersdorf bei Graz; *Oe. Landsboroughii* Wittr. Bö Neudörfel b. Kreibitz; Mühlhausen b. Tabor; St Römerbad bei Tüffer; *Oe. rufescens* Wittr. var. *saxatile* Hg. St mehrfach; Kü

Solkan bei Görz [1]; *Oe. Pringsheimii* Cram. NS Lehesterdeich bei Bremen [9]; Bö St häufig; *Oe. fonticolum* A. Br. Bö St verbreitet; St mehrfach; Kü Opčina; *Bolbochaete pygmaea* Pringsh. Bö im Süden mehrfach; St Premstätten b. Graz; *Cylindrocapsa geminella* Wolle St Premstätten; Strassgang; Graz; Wildon [1]; *Prasiola furfuracea* Men. Balt Roggenstorf b. Dassow in Meklenburg [2]; *Protoderma viride* Kg. Bö St verbreitet; Kü mehrfach; *Hormiscia oscillarina* De Toni Kü Pinguente; *H. flaccida* Lgrh. Bö St verbreitet; Kü mehrfach; *Uronema confervicolum* Lgrh. Bö Auscha; St Graz; Premstätten; *Stigeoclonium Falklandicum* Kg. var. *longearticulatum* Hg, Bö Kovařov und Mühlhausen b. Tabor; *S. subspinosum* Kg. Bö Pilgram; *S. farctum* Berth. Bö Kovařov b. Tabor; *S. flagelliferum* Kg. Bö Kovařov und Mühlhausen b. Tabor; Pilgram; St Premstätten bei Graz [1]; *Chaetophora Cornu damae* Ag. var. *linearis* Kg. OS Oschatz; *Chaetopeltis orbicularis* Berth. OR Karlsruhe i. B. [2]; *Chaetonema irregulare* Now. Bö Houška bei Brandeis; *Herposteiron polychaete* Hg. St Graz; *Microspora abbreviata* Lgrh. St Gleisdorf; *M. subsetacea* De Toni Bö Mittelgrund bei Bodenbach; *Cladophora declinata* Kg. Bö Böhmisch-Leipa; St Kü mehrfach; *C. sudetica* Kg. Bö Statenic bei Ounětic; *Trentepohlia uncinata* Hg. St Judendorf, Gratwein und Tobelbad bei Graz; *T. lagenifera* Wille Warmhäuser: Bö Tetschen, Reichstadt; St Graz; *T. De Baryana* Wille Bö mehrfach; St Ober-Premstätten b. Graz; *Chlorotylium cataractarum* Kg. Bö Klukovic und Holin im St. Prokopithale; Eulau bei Bodenbach; St Kü mehrfach; *Microthamnion Kützingianum* Naeg. Bö mehrfach; Kü Opčina [1]; *Vaucheria orthocarpa* Rsch. MP Berlin, im botanischen Garten [2].

Pediastrum integrum Naeg. St Graz [1]; *P. forcipatum* A. Br. NS Lehesterdeich b. Bremen [9]; Bö mehrfach; St Ober-Premstetten b. Graz; Kötsch b. Marburg; *Sorastrum spinulosum* Naeg. Bö B.-Leipa; St Strassgang; Premstetten; Kötsch b. Marburg [1]; *Coelastrum microporum* Naeg. NS Lehesterdeich b. Bremen [9]; Bö verbreitet; St mehrfach [1]; *Sciadium Arbuscula* A. Br. NS Lehesterdeich b. Bremen [9]; *Ophiocytium parvulum* A. Br. Bö verbreitet; St mehrfach; Kü Opčina [1]; *O. cochleare* A. Br. Bay Schlossee b. Endorf [4]; Bö B.-Leipa; Kü Opčina; *Rhaphidium Falcula* A. Br. Bö B.-Kamnitz; Kreibitz; *R. convolutum* Rbh. Bö Pilgram; B.-Leipa; *Selenastrum Bibraianum* Rsch. Bö Markersdorf b. B.-Kamnitz; Neudörfel b. Kreibitz; St Wildon; Ober-Premstetten b. Graz; *S. gracile* Rsch. St Ober-Premstätten b. Graz [1]; *Dicranochaete reniformis* Hieron. MP Berlin [7]; *Tetraëdron trigonum* Hg. Bö B.-Leipa; Kovařov u. Mühlhausen b. Tabor; St Premstätten b. Graz, auch var. *inerme* Hg.; *T. regulare* Kg. Bö Neudörfel b. Kreibitz; St Ober-Premstätten b. Graz; Kü Opčina; *T. minimum* Hg. St Ober-Premstätten b. Graz [1]; *Eremosphaera viridis* D. By. Bay Schlosssee b. Endorf [4]; Bö B.-Kamnitz; *Characium subulatum*

A. Br. Bö St mehrfach; Kü Solkan b. Görz; St. Martin b. Pinguente; *Ch. strictum* A. Br. St Ober-Premstätten b. Graz; Römerbad; Kü Solkan b. Görz; *Ch. Naegelii* A. Br. St mehrfach; *Ch. longipes* Rbh. Bö B.-Leipa; Eulau b. Bodenbach; St Gleisdorf; Premstätten; Strassgang [1]; *Ch. minutum* A. Br. NS Lehesterdeich b. Bremen [9]; *Tetraspora bullosa* Ag. var. *cylindrica* Rbh. OR Karlsruhe [2]; *Kentrosphaera Fasciolae* Bzi. Bö mehrfach; Kü Opčina; Triest; *Apiocystis Brauniana* Naeg. Bö Brenn b. B.-Leipa; St Ober-Premstätten b. Graz; *Staurogenia rectangularis* A. Br. Bö St mehrfach; *Dictyosphaerium reniforme* Bulnh. Bö B.-Leipa; Pilgram; St Ober-Premstetten b. Graz; *D. pulchellum* Wood Bö mehrfach; St Premstätten u. Strassgang b. Graz; *Oocystis solitaria* Wittr. mit var. *rupestris* Hg Bö St mehrfach; Kü Görz; Pinguente [1]; *Gloeotaenium Loitlesbergerianum* Hg. NO Wien [11]; *Schizochlamys gelatinosa* A. Br. NS Lehesterdeich b. Bremen [9]; *Pleurococcus miniatus* Naeg. Bö mehrfach in Warmhäusern u. im Freien; St Warmhäuser in Graz; Kü Görz; *P. crenulatus* Hg. Bö Mittelgrund; *P. aureo-viridis* Rbh. St Warmh. in Graz; *P. rubescens* Bréb, St Steinbrück; Ratschach; Laak; *P. mucosus* Rbh. Bö im Norden mehrfach; St Graz; Gleisdorf; Kü Sagrado und Görz; *Gloeocystis fenestralis* A. Br. Bö Tetschen; Reichstadt; St Graz; *G. rupestris* Rbh. Bö häufig; St mehrfach; Kü Görz; Pinguente; *Palmella Stigeoclonii* Cienk. Bö Auscha; B.-Leipa; St Liebach; Rudersdorf b. Graz; *P. miniata* Leibl. Bö St verbreitet; Kü mehrfach; *Dactylothece Braunii* Lgrh. Warmhäuser: Bö Tetschen; St Graz; *Inoderma lamellosum* Kg. Bö Peiperz; Mittelgrund b. Bodenbach; St Judendorf; Pöltschach; Tüffer; Kü Pinguente; *I. maius* Hg. Bö Mittelgrund und Edmundsklamm b. Bodenbach; St Warmhäuser in Graz; *Protococcus viridis* Ag. var. *pulcher* Hg. Bö mehrfach; var. *insignis* Hg. St Graz; *P. grumosus* Richt. Bö Tetschen und Reichstadt in Warmhäusern; Nieder- und Mittelgrund; Peiperz; Edmundsklamm; St Warmhäuser in Graz; Kü Cittanova und Pinguente; *P. caldariorum* Magn. Bö Tetschen, Reichstadt; St Graz; *P. variabilis* Hg. Bö Warmhäuser in Tetschen; St Warmhäuser in Graz; Judendorf; Kü Nabresina; Contovello b. Triest; *P. cinnamomeus* Kg. Warmhäuser; St Graz; *P. olivaceus* Rbh. Bö B.-Leipa; Auscha; Maxdorf b. Bodenbach; Kü Opčina; *Urococcus insignis* Kg. Bö St verbreitet; Kü mehrfach; *Trochiscia aciculifera* Hg. var. *pulchra* Hg. Bö mehrfach; *T. stagnalis* Hg. Bö Maxdorf b. Bodenbach; Dittersbach; Kü Opčina; *Dactylococcus infusionum* Naeg. Bö Dittersbach, B.-Leipa; St Graz; Čilli; Kü Opčina; *D. caudatus* Hg. Bö verbreitet; St mehrfach; *D. rhaphidioides* Hg. Bö mehrfach; St Judendorf b. Graz [1]; *Botryococcus Braunii* Kg. NS Lehesterdeich b. Bremen [9]; Bö verbreitet; var. *mucosus* Lgrh. Bö Edmundsklamm b. Hernskretschen; St Graz; Kötsch b. Marburg [1].

Spirogyra maxima Wittr. NO Wien [2]; *S. gracilis* Kg Bö mehrfach; St Gleisdorf; Cilli; Kü Sagrado; Görz; *S. communis* Kg. Bö St verbr.; Kü Opčina; Pinguente; *S. rivularis* Rbh. var. *minor* Hg. Bö St verbreitet; Kü Pinguente; Cittanova; *S. fluviatilis* Hilse Bö mehrf.; St verbr.; *S. dubia* Kg. Bö St mehrf.; *S. subaequa* Kg. Bö B.-Kamnitz; Reichstadt; Auscha; *S. decimina* Kg. St Marburg; *S. setiformis* Kg. St Cilli; *S. tenuissima* Kg. Bö mehrfach; St Premstetten; Strassgang; Wildon [1]; *Gonatozygon Ralfsii* D. By. St Ramsauer Moor b. Schadming; Sa Radstadt [3]; *Hyalotheca mucosa* Ehr. Bö B.-Leipa; St Ober-Premstätten b. Graz; *H. dubia* Kg. St wie vor. [1]; *Desmidium quadrangulare* Ralfs Bay Schlosssee b. Endorf [4]; *Sphaerozosma secedens* D. By. Bö Markersdorf b. B.-Kamnitz; St Premstätten b. Graz [1]; *S. pulchellum* Rbh.; *Spirotaenia condensata* Bréb. St Ramsauer Moor; Sa Rossbrand b. Radstadt [3]; *Mesotaenium micrococcum* Kirch. Bö St verbreitet; Kü mehrfach; *M. Braunii* De By. Bö mehrfach; *M. caldariorum* Hg. Bö Tetschen, Reichstadt; St Warmhäuser in Graz; *M. chlamydosporum* De By. Bö zw. B.-Leipa und Langenau; *M. Endlicherianum* Naeg. Bö Eulau; Dittersbach; B.-Leipa; *Cylindrocystis crassa* D. By. St Tüffer; Pöltschach; Ratschach [1]; *Penium margaritaceum* Bréb. St St. Rupert am Kulm b. Schladming; *P. Navicula* Bréb.; *P. oblongum* D. By. Sa Rossbrand; St Ramsauer Moor [3]; *Closterium gracile* Bréb. Bö mehrfach; St Graz; Premstätten; Strassgang; *C. acutum* Bréb. St Gleisdorf [1]; Ramsauer Moor; Sa Rossbrand [3]; *C. setaceum* Ehr. Bö Brenn b. B.-Leipa; Kreibitz [1]; *C. Ralfsii* Bréb. b) *hybridum* Rsch. S Ober-Ochelhermsdorf Kr. Grünberg [2]; *C. acuminatum* Kg. NS Lehesterdeich b. Bremen [9]; *C. angustatum* Kg.; *C. didymotocum* Cda.; *C. Dianae* Ehr.; *C. Jenneri* Ralfs; *C. Cornu* Ehr. sämmtlich St Ramsauer Moor b. Schladming; *C. lanceolatum* Kg. St Schladming; *Tetmemorus laevis* Ralfs Sa Rossbrand [3]; *Disphinctium cruciferum* Hg. Bö B.-Kamnitz; Kreibitz; *D. tumens* Hg. Kü Sagrado b. Görz; *D. De Baryi* Rbh. Bö Kovařov und Mühlhausen bei Tabor; Pilgram; B.-Leipa [1]; St Ramsauer Moor; Sa Rossbrand; *D. globosum* Hg. St Ramsauer Moor; *D. annulatum* Naeg. St Ramsauer Moor; St. Rupert am Kulm; *D. Thwaitesii* De Toni var. *penioides* Klebs Sa Rossbrand [3]; *D. anceps* Hg. Bö Böhmische Schweiz mehrfach; St Graz; Puntigam; Tremersfeld; Cilli; *Pleurotaenium Ehrenbergii* Delp. Brenn b. B.-Leipa; Kreibitz; St Ober-Premstätten b. Graz; Kötsch b. Marburg [1]; *Pleurotaeniopsis De Baryi* Lund. St Ramsauer Moor; *Cosmarium Hammeri* Rsch. St Ramsauer Moor; St. Rupert am Kulm [3], Graz; Bö mehrfach; *C. Meneghinii* Bréb. var. *crenulatum* Richt. Bö Chvatěrub; *C. polygonum* Naeg. Bö Brenn b. B.-Leipa [1]; St Ramsauer Moor [3]; *C. crenatum* Ralfs Bay Schlosssee bei Endorf [4]; Bö mehrfach: St Premstetten bei Graz; *C. subtumidum* Nordst. Bö mehrfach; *C. Pseudobotrytis* Gay Bö B.-Kamnitz; St Pöltschach; Tremersfeld b. Cilli; Laak; Kü Sagrado; Görz; Miramar; *C. depressum* Lund. Bö Brenn b. B.-Leipa; St Premstätten bei Graz; *C. laeve* Rbh. Bö Böhmische Schweiz; St

Pöltschach; Laak; Ratschach; Kü Solkan b. Görz; Cittanova; *C. trilobulatum* Rsch. Bö B.-Leipa; var. *minus* Hg. Kovařov und Mühlhausen bei Tabor; *C. circulare* Rsch. Bö Eulau b. Bodenbach; St Kötsch bei Marburg; Ober-Premstätten b. Graz; *C. obsoletum* Rsch. Bö B.-Leipa, Pilgram; *C. holmiense* Lund. var. *minus* Hg. Bö mehrfach; Kü Sagrado und Solkan b. Görz; Pinguente [1]; St mehrfach; *C. Naegelianum* Bréb. St mehrfach [1, 3]; *C. pseudopyramidatum* Lund. St Ober-Premstätten b. Graz [1]; Ramsauer Moor [3]; *C. reniforme* Arch. Bö B. - Leipa; Kreibitz; St Ober-Premstätten; Wildon; *C. cruciatum* Bréb. Bö Böhm. Schweiz; St mehrfach; *C. subcrenatum* Hantzsch Bö mehrfach; *C. caelatum* Ralfs St Ramsauer Moor; Sa Rossbrand *C. ornatum* Ralfs; *C. plicatum* Rsch.; *C. tumidum* Lund. var. *subtile* Kirch.; *C. concinnum* Rbh. sämmtlich St Ramsauer Moor; *C. biretum* Bréb. St St. Rupert am Kulm; *C. Botrytis* Men. *β emarginatum* Hg. Sa Rossbrand; *C. impressulum* Elfv. St Ramsauer Moor; St. Rupert am Kulm; *C. angustatum* Nordst. Sa Scheidberg am Radstädter Tauern; *C. pachydermum* Lund. St Ramsauer Moor [3]; Bay Schlosssee b. Endorf [4]; *Euastrum Pokornyanum* Grun. Bö B.-Leipa [1]; *E. verrucosum* Ralfs; *Micrasterias decemdendata* Naeg. St Ramsauer Moor; *M. truncata* Bréb.; *M. pinnatifida* Ralfs; *M. papillifera* Ralfs St Ramsauer Moor; St. Rupert am Kulm; *M. apiculata* Men.; *M. denticulata* Ralfs St St. Rupert am Kulm; *Arthrodesmus Incus* Hass. St Ramsauer Moor [3]; *Staurastrum cuspidatum* Bréb. Bö B.-Kamnitz; Kovařov und Mühlhausen b. Tabor; St Ober-Premstätten b. Graz [1]; Ramsauer Moor; St. Rupert am Kulm [3]; *S. polymorphum* Bréb. Bö zerbreitet; St mehrfach; *S. avicula* Bréb. Bö Pilgram; *S. punctulatum* Bréb. St Gleisdorf [1]; Schladming [3]; *S. cristatum* Arch.; *S. Meriani* Rsch. Bö Edmundsklamm b. Hernskretschen [1]; *S. gracile* Ralfs; *S. brachiatum* Ralfs NS Lehesterdeich b. Bremen [9]; *S. bifidum* Bréb.; *S. Dickiei* Ralfs; *S. brachiatum* Ralfs St Ramsauer Moor; *S. orbiculare* Ralfs; *S. amoenum* Hilse Sa Rossbrand; St St. Rupert am Kulm; *S. muricatum* Bréb.; *S. spongiosum* Bréb. fa. *Griffithsianum* Kg.; *S. pungens* Bréb. St St. Rupert am Kulm; *S. rugulosum* Bréb.; *S. hirsutum* Bréb. Sa Rossbrand; *S. oxyacanthum* Arch.; *S. spinosum* Ralfs St Ramsauer Moor; St. Rupert am Kulm; *S. furcigerum* Bréb. Sa Radstadt [3]; *Xanthidium antilopaeum* Kg. NS Lehesterdeich b. Bremen [9].

Stigonema minutum Hass. Bö Böhmische Schweiz mehrfach; *Capsosira Brebissonii* Kg. St Ober-Premstätten bei Graz; *Scytonema crustaceum* Ag. Kü Sagrado; Gradina bei Görz; Contovello bei Triest; *S. ambiguum* Kg. Bö Peiperz und Maxdorf b. Bodenbach; Kü Görz; *S. ocellatum* Lyngb. St Pöltschach; Steinbrück; Kü mehrfach; *Tolypothrix Wartmanniana* Rbh. St Ober-Premstätten b. Graz; *T. penicillata* Thur. var. *tenuis* Hg. Kü mehrfach; *Diplocolon Heppii* Naeg. Kü Solkan b. Görz; *Calothrix thermalis* Hg. St Tobelbad b. Graz; *C. solitaria* Kirch.

Bö mehrfach; St Premstätten; Gleisdorf; Strassgang; *C. Juliana* B. et Fl. St Steinbrück; Tüffer; Kü Solkan b. Görz; *Dichothrix gypsophila* B. et Fl. Bö Hernskretschen: Edmundsklamm; St Tremersfeld b. Cilli; Steinbrück; Ratschach; *D. Baueriana* B. et Fl. St Cilli, Tüffer; Römerbad; Steinbrück; Kü Solkan bei Görz; *Nostoc cuticulare* B. et Fl. Bö mehrfach; St Ober-Premstätten b. Graz; Kötsch b. Marburg; *N. entophytum* B. et Fl. Bö Pilgram; *N. paludosum* Kg. Bö B.-Kamnitz; Mühlhausen b. Tabor; St mehrfach; *N. Linckia* Born. Bö Kovařov; Mühlhausen bei Tabor; *N. piscinale* Kg. Bö Haida; Pilgram; *N. carneum* Ag. Bö Reichstadt, Kovařov und Mühlhausen b. Tabor; *N. Passerinianum* Born. et Thur. var. *halophilum* Hg. Bö zw. B.-Leipa u. Langenau; *N. calcicola* Bréb. Bö Warmhäuser: Tetschen; Reichstadt; St Graz, Cilli; *N. humifusum* Carm. Warmhäuser: Bö Tetschen; Reichstadt; St Graz; *N. macrosporum* Men. S Agnetendorf i. Riesengebirge [2]; Kü mehrfach [1]; *N. sphaericum* Vauch. Bö mehrfach; St Gleisdorf; *N. minutum* Desm. Bö Dittersbach; *N. sphaeroides* Kg Bö verbreitet; St Kü mehrfach; *N. caeruleum* Lyngb. Bö mehrfach; St Premstätten b. Graz [1]; *N. minutissimum* Kg. Bay Schlosssee b. Endorf [4]; *Anabaena Flos aquae* Bréb. Bö Kovařov und Mühlhausen b. Tabor; St Ober-Premstätten b. Graz; Kötsch b. Marburg [1]; *A. circinalis* Rbh. pelagisch im Bodensee [6]; Bö Kovařov und Mühlhausen; *A. oscillarioides* Bory Bö St verbreitet; Kü Opčina; *A. stagnalis* Kg. Bö Drum und Brenn b. B.-Leipa; *A. licheniformis* Bory Bö Pilgram; St Kötsch b. Marburg; Kü Solkan bei Görz; *Nodularia Harveyana* Thur. St Rudersdorf bei Graz; Wildon; *Microcoleus monticola* Hg. St Kü mehrfach; *M. lacustris* Hg. Bö Maxdorf b. Bodenbach; St Premstätten b. Graz; *Hydrocoleum calcilegum* A. Br. St Kü verbreitet; *Inactis tornata* Kg. Bö St Kü mehrfach; *I. fasciculata* Grun. Bö Hinter-Dittersbach; *Lyngbya Martensiana* Men. St Ober-Premstätten b. Graz; Tremersfeld b. Cilli; Römerbad; *L. pusilla* Hg. St Graz; Premstätten; Wildon; *L. brevissima* Hg. Kü Solkan b. Görz; *L. fontana* Hg. Bö B.-Kamnitz; Edmundsklamm b. Hernskretschen; St Tremersfeld b. Cilli; Steinbrück; Römerbad; Kü Solkan b. Görz; Pinguente; *L. lutescens* Hg. St mehrfach; *L. foveolarum* Hg. Bö Edmundsklamm b. Hernskretschen; Kü Görz; *L. subtilissima* Hg. Bö mehrfach; Kü Görz; Pinguente; *L. aeruginea* Hg. Bö Mühlhausen b. Tabor; Kü Opčina; *L. tenuissima* Hg. Bö Dittersbach; Maxdorf b. Bodenbach; St Wildon; Römerbad; Ratschach; *L. compacta* Hg. St Thermen: Tobelbad b. Graz; Römerbad; Tüffer; *L. Confervae* Hg. Bö Haida; St Pöltschach; Cilli; Ratschach; *L. halophila* Hg. Bö B.-Leipa; *L. nigrovaginata* Hg. St Cilli; Kü mehrfach; *L. calcicola* Hg. var. *gloeophila* Hg. St Lichtenwald; *L. roseola* Richt. St in Warmhäusern in Graz; *L. calcarea* Hg. Bö Sedlec bei Beraun; St Kü mehrfach; *L. fonticola* Kirch. Bö mehrfach; *L. membranacea* Thur. var. *rivularioides* Grun. Bö Ounětic; Statenic bei Prag; Sedlec bei Beraun; St verbreitet; Kü Görz; var. *biformis* Kg. St Thermen: Römerbad; Tüffer; Tobelbad bei Graz; *L. Corium* Hg. Bö B.-Leipa; St Gratwein b. Graz; Kü Pingnente; *L. Retzii* Hg. Bö Edmundsklamm; St Gratwein; *L. lucida* Hg. Thermen: St Römerbad; Tüffer; *L. lyngbyacea* Hg. Bö B.-Leipa; Haida; Haber bei Auscha; B.-Kamnitz; St. Gleisdorf bei Graz; *L. obscura* Kg. Bö Kuchelbad b. Prag; Kü Solkan b. Görz; *L. Meneghiniana* Hg. Bö Mittelgrund; St Gratwein bei Graz; Pöltschach; Römerbad; *L. Kützingiana* Kirch. Bö St verbreitet; Kü Görz; Gradisca; *L. Joanniana* Hg. St mehrfach; *L. Welwitschii* Hg.; *Oscillaria leptotrichoides* Hg. Warmhäuser: Bö Tetschen; Reichstadt; St Graz; *O. laminosa* Ag.; *O. smaragdina* Kg.; *O. elegans* Ag. Thermen: St Tüffer; *O. spissa* Bory St Graz; Wildon; Marburg; Cilli; *O. scandens* Richt. Bö Reichstadt; St Graz; *O. aerugineo-caerulea* Kg. St verbreitet; Kü mehrfach; *O. Okeni* Ag. Thermen: St Tüffer; Römerbad; *O. rupicola* Hg. Bö Böhmische Schweiz; St Kü mehrfach; *O. anguina* Bory St Wildon; Cilli; *O. chalybea* Mert. Bö St mehrfach; var. *luticola* Kg. St Tüffer; *O. Schroeteri* Hg. Bö Mittelgrund; *O. caldariorum* Hauck Bö Tetschen; Reichstadt; St Graz [1]; *O. repens* Ag. NS Lehesterdeich b. Bremen [9]; *Pleurocapsa minor* Hg. St mehrfach; Kü Miramar; *P. concharum* Hg. St Tremersfeld b. Cilli; *Allogonium Wolleanum* Hg. u. *Chroothece monococca* Hg. St Pöltschach; Cilli; *Gloeothece rupestris* Born. Bö Böhmische Schweiz; St Kü verbreitet; var. *tepidariorum* Hg. Bö Tetschen; Reichstadt; St Graz; *Aphanothece caldariorum* Richt. Bö Tetschen; var. *cavernarum* Hg. Bö Edmundsklamm b. Hernskretschen; Kü Gradisca; Görz; Pinguente; *A. saxicola* Naeg. St mehrfach; *A. pallida* Kg. St Marburg; *Synechococcus aeruginosus* Naeg. Bö Böhmische Schweiz; St Judendorf; Kü Pinguente; *Coelosphaerium Kützingianum* Naeg. Bö Kovařov und Mühlhausen bei Tabor; St Kötsch bei Marburg; *C. anomalum* Hg. var. *minus* Hg. Bö Brenn bei B.-Leipa; St Strassgang bei Graz; *Polycystis pulverea* Wolle St Tüffer; *P. fuscolutea* Hg. St Kü verbreitet [1]; *P. Ichthyoblabe* Kg. NS Lehesterdeich bei Bremen [9]; *Gloeocapsa rupicola* Kg. St Judendorf; Kü Görz; Pinguente; *G. Paroliniana* Bréb. Bö Auscha: Haber; B.-Leipa; Hinter-Dittersbach; St Warmhäuser in Graz; *G. muralis* Grun. Bö Tetschen Reichstadt; *G. quaternata* Kg. Bö Böhmische Schweiz; *G. coracina* Kg. Bö Sedlec bei Beraun; St Judendorf; *Aphanocapsa membranacea* Rbh. Bö B.-Leipa; *A. biformis* A. Br. Bö Tetschen, Reichstadt; St Graz; *A. brunnea* Naeg. St Judendorf; Kü mehrfach; *A. Naegelii* Richt. Bö Tetschen, Reichstadt; St Graz; Cilli; Laak; *A. rufescens* Hg. St Kü mehrfach; *A. flava* Rbh. Bö B.-Leipa; *A. Anodontae* Hg. Bö B.-Leipa; *A. montana* Cram. Bö St Kü mehrfach; *A. fonticola* Hg. St Rudersdorf, Judendorf und Gratwein bei Graz; Kü Solkan bei Görz; Pinguente; *A. pulchra* Rbh. Bö Kovařov bei Tabor; St Ober-

Premstätten bei Graz; *Chroococcus caldariorum* Hg. Bö Tetschen; *Ch. montanus* Hg. St Kü verbreitet; *Ch. helveticus* Naeg. Bö St Kü mehrfach; *Ch. pallidus* Naeg. Bö Steinschönau; Mittelgrund; Edmundsklamm bei Hernskretschen; Kü Solkau bei Görz; Pinguente; *Ch. atrovirens* Hg. Bö Tetschen; Reichstadt; St Graz; *Ch. cohaerens* Naeg. Bö St verbreitet; Kü mehrfach; *Ch. bituminosus* Hg. Bö Tetschen; Reichstadt; *Ch. membraninus* Naeg. St Thermen in Tüffer; *Chroomonas Nordstedtii* Hg. Bö Tuchomeřic, Statenic und Klukovic bei Prag; *Asterothrix tripus* A. Br. Bö Prag; Pilgram; Dittersbach; Kü Opčina [1].

Navicula nobilis Ehr.; *N. Brebissonii* Kg.; *N. Legumen* Ehr.; *N. mutica* Kg.; *N. serians* Bréb. sämmtlich OR Darensee in den Vogesen [8]; *N. sculpta* Ehr. OS Salzige Gräben: Dürrenberg b. Leipzig [2]; *N. stauroptera* Grun.; *N. dicephala* Sm. Bay Schlosssee bei Endorf [4]; OR Darensee in den Vogesen; *N. alpestris* Grun. OR Darensee [8], Mainau i. Bodensee; *N. Schumanniana* Grun. OR Mainau im Bodensee [12]; *Vanheurckia crassinervis* Bréb.; *Stauroneis Legumen* Ehr. OR Darensee [8]; *Amphiprora lepidoptera* Greg. OS Salzige Gräben: Dürrenberg bei Leipzig [2]; *Cymbella delicatula* Kg.; *C. subaequalis* Grun. OR Mainau im Bodensee [12]; *Encyonema ventricosum* Kg. Bay Schlossee bei Endorf [4]; *E. turgidum* Greg. OR Darensee [8]; *Gomphonema Vibrio* Ehr. OR Mainau im Bodensee [12]; *G. parvulum* Kg. Bay Schlosssee bei Endorf [4]; *G. montanum* Schum. OR Darensee [8]; Wü Friedrichshafen [12]; *G. gracile* Ehr.; *Achnanthes lanceolata* Bréb.; *Eunotia tetraodon* Ehr. OR Darensee [8]; *E. gracilis* Rbh. Bay Schlosssee bei Endorf [4]; *Synedra delicatissima* Sm. [6] und *Fragilaria crotonensis* Kitton pelagisch im Bodensee [12]; *Nitzschia dissipata* Grun. Bay Schlossee [4]; *N. sinuata* Grun. OR Mainau [12]; *Melosira granulata* Ehr.; *M. crenulata* Kg. OR Darensee [8]; *Cyclotella comta* Grun. pelagisch im Bodensee [12].

XXX. Meeresalgen.

a) Nord- und Ostsee.

Berichterstatter: J. Reinke.

Litteratur:

1. **J. Reinke,** Die braunen und rothen Algen von Helgoland. (Berichte der deutsch. Botan. Ges. IX S. 271—273). 2. **P. Kuckuck,** Beiträge zur Kenntniss einiger Ectocarpus-Arten der Kieler-Föhrde (Botan. Centralblatt XLVIII S. 1—6,

33—41, 65—71, 97—104, 129—141). **3. Th. Reinbold,** Die Cryptogamen der Kieler Föhrde. (Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein VIII. Heft 2 S. 163—185.) **4. Hauck et Richter,** Phykotheka universalis Fasc. VII. IX. **5. J. Reinke und P. Kuckuck,** Atlas deutscher Meeresalgen 2. Heft Lief. I. II.

Abkürzungen:

N = Nordsee; **WO** = Westliche Ostsee.

Neu für die Ost- bezw. Nordsee deutschen Antheils:

1. Rhodophyceen: *Chantransia Daviesii* Lyngb. sp. N; *Gelidium capillaceum* Gmel. sp. N; *Antithamnion cruciatum* Ag. sp. var. *pumilum* Cr.[1]) N [sämmtlich 1].

2. Phaeophyceen: **Ectocarpus dasycarpus** Kuckuck WO; *E. penicillatus* Ag. WO [2]; **E. Reinboldi** Rke. N; **Pogotrichum filiforme** Rke. n. gen. et sp. N; *Castagnea contorta* Thur. N; [sämmtlich 1]. *Tilopteris Mertensii* Ag. sp. N [4].

3. Chlorophyceen: *Vaucheria Thureti* Woron. WO; *Gloeocystis riparia* A. Br. WO, [beide 3].

4. Cyanophyceen: *Calothrix Contarenii* Zanard. sp. WO; *C. pulvinata* Mart. sp. WO; *Oscillaria Bonnemaisonii* Cr. WO; *O. subuliformis* Thw. sp. WO; *O. tenerrima* Kg. WO; *O. subtilissima* Kg. WO; *Microcoleus chthonoblastes* Fl. Dan. sp. WO; *Merismopedia hyalina* Kg. WO; *Gloeocapsa crepidinum* Thur. WO; **Anacystis Reinboldi** Richt. WO; *Polycystis aeruginosa* Kg. WO [sämmtlich 3].

Wichtigere neue Fundorte:

1. Rhodophyceen: *Actinococcus roseus* Suhr[2]) N [1].

2. Phaeophyceen: *Ectocarpus fuscatus* Zan. N; *Ascocyclus foecundus* Strömf. var. *seriatus* Rke. N; *Leptonema fasciculatum* Rke. N; *Haplospora globosa* Kjellm. N [sämmtlich 1].

3. Chlorophyceen: *Cladophora expansa* Kg. WO [3].

---

[1]) Ich möchte diese Form für eine eigene Art halten. R.

[2]) Das unter dieser Bezeichnung zuerst von Suhr unterschiedene Gebilde ist später von den Phykologen als die Tetrasporenfrucht (Nemathecium) von *Phyllophora Brodiaei* aufgefasst worden. Lediglich auf die Autorität von Schmitz hin habe ich nach dessen brieflicher Mittheilung in meiner Algenflora der westlichen Ostsee S. 21 den „*Actinococcus*“ als besondere, auf *Phyllophora Brodiaei* parasitisch vorkommende Floridee aufgeführt, in der Hoffnung, dass Schmitz seine diesbezüglichen Untersuchungen demnächst veröffentlichten würde, was bis jetzt nicht geschehen ist. Nun muss ich gestehen, dass mir neuerdings die Selbständigkeit von „*Actinococcus roseus*“ wieder höchst zweifelhaft geworden ist, und dass ich, bis nicht das Gegentheil wirklich bewiesen worden, geneigt bin, im „*Actinococcus*“ in Uebereinstimmung mit der Mehrzahl der Phykologen doch nur das Nemathecium von *Phyllophora Brodiaei* zu sehen. Jedenfalls bedarf die Frage einer eingehenderen entwicklungsgeschichtlichen Bearbeitung. Da aber „*Actinococcus*“ in [1] aufgeführt worden ist, wollte ich ihn auch in diesem Berichte nicht unerwähnt lassen. R.

b) Adriatisches Meer.

Berichterstatter: G. B. de Toni.

Litteratur:

1. **A. Hansgirg,** Vorläufige Bemerkungen über die Algengattungen Ochlochaete Crn. und Phaeophila Hauck (Oester. botan. Zeitschrift XLII (1892) S. 199—201). 2. **R. F. Solla,** Bericht über einen Ausflug nach dem südlichen Istrien (a. a. O. XLI, s. Küstenland No. 7). 3. **G. Istvánffi,** Sur l'habitat du Cystoclonium purpurascens dans la Mer Adriatique (Notarisia VI, p. 1305). 4. **G. B. de Toni,** Le Mizoficee (Cianoficee) della „Flora Algologica della Venezia" (Atti R. Istituto Veneto ser. VII, T. III, 1892).

Neu für das Gebiet:

Cystoclonium purpurascens (Hds.) Kuetz. im Adriatischen Meere von KITAIBEL gesammelt ohne genaue Angabe des Orts [3]; nach meiner Meinung ist die Existenz dieser Alge in der Adria sehr zweifelhaft.

Ochlochaete pygmaea Hansg. auf verschiedenen Florideen und Chlorophyceen bei Volosca, Abbazia, Fiume, Cittanova, Parenzo, Pola, Fasana etc. [1]; *O. dendroides* Crn. var. **calcicola** Hansg. an Gasteropoden-Schalen, an Corallinen, Lithothamnien u. A. bei Fiume, Parenzo, Rovigno, Pola etc. [1].

Wichtigere neue Fundorte:

Polysiphonia pulvinata Kuetz. Pola: an Klippen im Porto di Veruda und zu Fasana [2].

Calothrix Contarenii (Zanard.) Born. et Fl. an Felsen bei Muggia [4].

XXXI. Flechten.

Berichterstatter: A. Minks.

Quellen:

a) Litteratur:

1. **F. Arnold,** Zur Lichenenflora von München. 147 S., Ber. Bayr. Bot. Ges. I. 2. **E. Kernstock,** Lichenologische Beiträge. III. Jenesien bei Bozen (Abh. zool.-bot. Ges. Wien XL, S. 701—737). 3. **A. Minks,** Lichenum generis Cyrtidulae species nondum descriptae aut non rite delineatae (Revue mycologique No. 50. Avril 1891,

p. 55—65). **4. W. Nylander,** Sertum Lichenaeae tropicae e Labuan et Singapore (Accedunt Observationes. 8vo, 48 p., Parisiis 1891). **5. A. Zahlbruckner,** Zur Kryptogamenflora Ober-Oesterreichs (Oest. Bot. Zeitschr. XLI, S. 160—163, 199—202). **6. A. Zahlbruckner,** Beiträge zur Flechtenflora Nieder-Oesterreichs. IV (Abh. zool.-bot. Ges. Wien XLI, S. 769—784).

b) Sammlungen:

7. F. Arnold, Lichenes exsiccati No. 1515—1537, München 1891. **8. F. Arnold,** Lichenes Monacenses exsiccati, No. 143 - 203, München 1891. **9. W. Ritter von Zwackh-Holzhausen,** Lichenes exsiccati, Fasc. XXI, No. 1100—1145, Heidelberg 1891.

c) Unveröffentlichte Beobachtungen:

10. Des **Berichterstatters.**

Vorbemerkung:

Die in die beschreibende und systematische Lichenologie mehr oder weniger tief eingreifenden Ergebnisse der biologischen Forschung müssen entsprechenden Einfluss auch auf diese Berichte äussern. Die neuesten Ergebnisse aber können einen solchen in erst wenig sichtbarer Weise ausüben, so lange als es nämlich sich um die Ueberwindung des Ueberganges handelt. Jedenfalls muss der Werth aller Funde, die auf Syntrophie beruhende Gebilde betreffen, für die Kenntniss der Flora des Gesammtgebietes und der Einzelgebiete schon von jetzt ab in diesen Berichten vom derzeitigen Stande der Biologie aus abgeschätzt werden. Demnach können solche Funde für neu oder erwähnenswerth diesseits nur unter besonderen Umständen angesehen werden. So lange als die Schriftsteller bei den versteckten Fällen von Syntrophie, die bis jetzt aufgedeckt sind und in Zukunft noch aufgedeckt werden, sich über den jedesmal bemerkten Wirth nicht äussern, wird hier jedem solchen Gebilde einfach nur die Bezeichnung Sph. unter Fortlassung der nichtlichenischen Unterlage beigefügt werden. Hiervon bleiben die Calyciaceen ausgenommen, weil diese Abtheilung nur Syntrophen umfasst.

Von dem bisherigen Anschlusse an das Flechtensystem TUCKERMAN's tritt eine Abweichung in der Sonderung und Anordnung der grössten Abtheilungen ein, deren Nothwendigkeit ebenfalls die neuesten biologischen Forschungen zu Tage gefördert haben[1]. Die in Bezug auf ihre Stellung im System zweifelhaften Syntrophen sollen in einem Schlussanhange vorgetragen werden. Dagegen werden alle anderen innerhalb der Abtheilungen an den zur Zeit für naturgemäss erachteten Stellen ihre Unterkunft finden.

Abkürzungen:

Ausser den S (58) erklärten noch: **Je** = Jenesien bei Bozen, **Mü** = München, **Old** = Grossherzogthum Oldenburg.

Neu für das Gesammtgebiet:

Callopisma cerinellum (Nyl.) T Je, Holz und Rinde [2, 7].

**Lecanora vicaria* Th. Fr. OO Linz: Kürnbergwald, Moos [5].

Biatora gibberosa (Ach.) Balt Stettin: Hohenkrug [10]; NO Rosenau: Sonntagberg [6], Holz [10, 6].

---

[1] Beiträge zur Kenntniss des Baues und Lebens der Flechten II. Die Syntrophie, eine neue Lebensgemeinschaft, in ihren merkwürdigsten Erscheinungen (Abh. der zool.-bot. Gesellsch. zu Wien. XLII, 1892 (S. 377—508), S. 418 und 504.

Rhizocarpon postumum (Nyl.) T Je, Porphyr [2].

Cyrtidula grammatodes Mks. Schw Zürich: Gossau, *Ligustrum vulgare*; **C. Idaeica** Mks. NS Old Zwischenahn; We Höxter, *Rubus idaeus*; **C. stenospora** Mks. Bay Eichstädt, *Populus pyramidalis*; **C. ferax** Mks. We Höxter, *Viburnum Opulus*; **C. nostochinea** Mks. Balt Rügen; NR Lorch a. Rh. Sph.: *Nostoc commune*; **C. microspora** Mks. We Lippspringe; Bay Mü Deininger Torfmoor, *Andromeda polifolia*; **C. stygnospila** Mks. Sa Untersberg, Sph.: *Endocarpon miniatum*; **C. macrotheca** Mks. Balt Stettin, *Lycium*; NS Old Zwischenahn, *Sambucus nigra* [sämmtlich 3].

Lithoecia collematodes Garov. Bay Mü Maria-Einsiedel; Untersendling; Grosshadern; Gräfelfing, Ziegel [1].

Arthopyrenia atricolor Arn. Bay Mü zwischen Dettenhausen und Egling, Kalksteine [1]; **Verrucaria acuminans** Nyl. NS Old zwischen Ocholt und Südholt, junge Föhren [4, 9].

Neu oder beachtenswerth für die Einzelgebiete:

Parmeliacei.

Ramalina capitata (Ach.) NO Egelsee nächst Stein, Gneiss [6]; *R. pollinaria* Westr. c. ap. Bay Mü Holzhausen, Buche [1].

Evernia vulpina (L.) st. Bay Mü Grünwalder Park, Brett [1]; NO Isper: Burgstein [6]; *E. divaricata* (L.) c. ap. Bay Mü zwischen Baierbrunn und Ebenhausen; Gauting; zwischen Holzhausen und Deining [1].

Usnea ceratina Ach. Bay Mü verbreitet, Baumzweige [1]; *U. longissima* Ach. st. Bay Mü Grünwalder Park; zwischen Holzhausen und Aufhofen; zwischen Oedenpullach und Deining; Forstenrieder Park, Baumzweige [1].

Alectoria bicolor (Ehrh.) st. Bay Mü zwischen Baierbrunn und Ebenhausen; Forstenried; Wörnbrunn, Baumzweige [1].

Stereocaulon pileatum Ach. Bay Mü Steinkirchen, Kirchendach [7, 8]; *S. coralloides* Fr. var. *dactylophyllum* (Flör.) NO Ramelhof, Granit [6].

Cladonia cariosa (Ach.) Schw Zürich: Hausen, Torf [9]; *C. acuminata* Ach. T Je, Erde [2]; *C. pityrea* Flör. Schw Zürich: Riffersweil, Torf [9]; *C. cenotea* Ach. Bay Mü Grünwalder Park, Schindeldach [1]; *C. glauca* Flör. OO Roitham, Erde [5]; *C. ochrochlora* Flör. Schw Zürich: Riffersweil, Torf [9]; *C. botrytes* Hag. Bay Mü Grünwald; Forstenried, Hirnschnitte [1]; *C. macilenta* Hoffm. var. *squamigera* Wain. OO Schwanenstadt: Windern, Schindeldach [5]; *C. flabelliformis* (Flör.) var. *tubaeformis* Wain. und var. *polydactyla* Wain. NO Alt-Melon, Torf [6].

Gyrophora vellea Ach. NO Dürrenstein: am Sandel; *G. polyphylla* Flot. var. *conglobata* Th. Fr. NO Schrems [6].

Xanthoria ulophylla (Wallr.) Bay Mü Dornach, Ziegel [8].

Physcia ciliaris (L.) var. *humilis* Körb. c. ap. NO Krems: Gölbling, Kalkconglomerat [6]; *Parmelia speciosa* (Wulf.) c. ap. Bay Mü zw. Hesselohe und Pullach, Buche [1]; *P. caesia* Hoffm. c. ap. Bay Mü Egling, Kalk [1]; *P. obscura* Ehrh. f. *sciastrella* Nyl. c. ap. Bay Mü Garching, Pappel [1]; *P. agglutinata* (Flör.) st. Bay Mü Eschen [1].

Imbricaria tiliacea (Hoffm.) c. ap. Bay Mü Schleissheim, Linden [1]; *I. saxatilis* (L.) f. *sulcata* (Tayl.) c. ap. Bay Mü Baierbrunn [1]; *I. dubia* (Wulf.) st. Bay Mü Allacher Lohe; Grosshesselohe; an den Ueberfällen; Garching; Olching, Laubbäume [1]; *I. physodes* (L.) c. ap. Bay Mü Wörnbrunn, Birke [1]; zw. Leutstetten und Oberdill, Fichtenzweige [8]; *I. pertusa* (Schrank) c. ap. Bay Mü Forstenried; zw. Baierbrunn und Ebenhausen, Fichten [1]; *I. stygia* (L) f. *conturbata* Arn. T am Arlberg, Sandstein [7]; *I. demissa* (Flot.) T Je, Porphyr [2]; *I. conspersa* (Ehrh.) T Je, Jaspis [2].

Sticta silvatica (L.) st. Bay Mü zw. Irschenhausen und Haarkirchen, Buchen [1].

Peltigera canina (L.) f. *soreumatica* Flot. Balt Stettin: Kahler Julow und an Erdabhängen zerstreut [10]; Bay Mü zw. Deining und Egling [1]; *P. scutata* (Dicks.) st. Bay Mü Possenhofen; zw. Irschenhausen und Merlbach; Forstenrieder Park, Eiche, Buche [1].

Solorina saccata (L.) var. *spongiosa* Schaer. NO Kaiserstein und Saugraben am Schneeberg [6].

Pannaria tryptophylla Ach. c. ap. Bay Mü zw. Pullach und Baierbrunn, Buche [1]; *P. nebulosa* (Hoffm.) NO Schwallenbachthal bei Spitz; Aggstein; Manhartsberg [6].

Guepinia polyspora Hepp und F. *nigrolimbata* Nyl. T Je, Porphyr [2].

Wilmsia radiosa Körb. c. ap. OO Ischl, Kalk [5]; *Psorotichia Schaereri* Arn. NO Spitz: Teufelsmauer, Urkalk; Zusammenfluss der grossen und kleinen Krems, Amphibolitschiefer [6]; *P. Arnoldiana* Hepp Bay Mü zw. Dettenhausen und Egling, Kalk [1]; *P. Montinii* Mass. ebendort [1]; *P. sanguinea* Anz. T Arlberg, Sandstein [7].

Ephebe pubescens (Fr.) c. ap. T Je, Porphyr [2, 7].

Physma chalazanum Arn. NO zwischen Spitz und St. Michael, Lehm [6]; *Lethagrium verruculosum* (Hepp) T Je, Eiche, *Juglans* [2]; *Collema microphyllum* Ach. Bay Mü Nymphenburg, Bäume [1]; *C. collopismum* Mass. T Je, Sandstein [2]; *C. Laureri* Flot. NO Reichenau: in der Egg, Moose [6].

Leptogium intermedium Arn. Bay Mü zw. Baierbrunn und Ebenhausen, Erde; Moosach, Apfelbaum [1]; *L. tenuissimum* (Dicks.) c. ap. Bay Mü zw. Irschenhausen und Merlbach, Erde [1]; *L. Schraderi* Bernh. st. Bay Mü zw. Dettenhausen und Egling, Kalksteine [1];

L. subtile Nyl. NO Spitz: Hausberg, Erde [6]; *L. byssinum* (Hoffm.) Bay Mü Obersendling, Erde [1].

Physcia elegans Link Bay Mü 8 Stellen vereinzelt [1]; *Caloplaca Heppiana* (Müll. Arg.) OO Traunufer, Conglomerat [5]; *Blastenia arenaria* (Pers.) T Je, Jaspis [2]; *Caloplaca aurantiaca* (Lightf.) f. *irrubescens* Nyl. NO Aggsbach: Gurhofgraben, Serpentin [6]; eadem f. *diffracta* Mass. NO Krems: Rohrendorf, Kalkconglomerat [6]; eadem f. *ochroleuca* Mass. Bay Mü Deining, Ziegel [8]; *C. ferruginea* (Huds.) f. *lamprocheila* (DC.) NO Dürrenstein, Sandstein [6]; *Blastenia asserigena* Lahm Bay Mü Hohenbrunn; Deisenhofen, Pappelzweige; Dingharting, Fichtenstangen [1]; *Physcia medians* Nyl. Bay Mü Olching; *Candelaria vitellina* (Ehrh.) T Je, Jaspis [2].

Rhinodina oreina (Ach.) NO Dürrenstein: Sandel [6]; *Lecanora Conradi* (Körb.) NS Old Zwischenahn: Kaihausen, *Typha* eines Daches [9]; Bay Mü Forstenried, Moose [1]; *Rhinodina arenaria* Hepp T Je, Porphyr [2]; *R. subconfragosa* Nyl. Bay Mü Egling; Gauting [8]; Lochham [7], Ziegel; *R. discolor* (Hepp) NO Rosenau: Sonntagberg, Sandstein [6]; *R. calcarea* Arn. var. *obscurata* Arn. Bay Mü, Ziegel [8]; *R. polyspora* (Th. Fr.) T Je, *Juglans*, Apfelbaum [2]; *R. colobina* (Ach.) Bay Mü Thalkirchen; Obersendling; Aichheim, Pappeln; Nymphenburg, Pfosten [1]; T Je, Rüster [2]; *R. constans* (Nyl.) Balt Stettin: Mühlenbeckische Forst, Buche [10]; Bay Mü Allacher Lohe, *Carpinus*; Wörnbrunn, Birkenzweige [1].

Lecanora chrysoleuca (Sm.) var. *rubina* (Vill.) NO Dürrenstein: Sandel [6]; *L. saxicola* Stenh. var. *Garovaglii* (Körb.) NO Krems: Wachtberg, Gneiss [6]; *L. sordida* (Pers.) var. *subcarnea* (Br.) NO an der Krems, Gneiss [6].

Lecania Nylanderiana Mass. Bay Mü Nymphenburg; Gräfelfing [1]; Ingelsberg [8], Mauern; *L. Koerberiana* Lahm T Je, Schlehe [2].

Aspicilia calcarea (L.) f. *ochracea* Körb. T Je, Jaspis [2]; *A. ceracea* Arn Bay Mü zw. Haarkirchen und Ebenhausen; zw. Dettenhausen und Egling, Sandstein, Hornstein; zw. Holzhofen und Aufhofen, Gneiss [1].

Acarospora chlorophana (Wahlb.) NO Dürrenstein: Sandel [6]; *A. oligospora* Nyl. Bay Mü Dachau, Ziegel [8]; zw. Mühlthal und Haufeld [8]; zw. Obersendling und Hesselohe; Feldkirchen; Allach, Sandstein; Lohhof, Kalkstein [1]; *A. Heppii* Naeg. Bay Mü zw. Pullach und Baierbrunn; Obersendling; Mühlthal; zw. Dettenhausen und Egling, Kalk, Sandstein [1].

Pertusaria lactea (L.) st. Bay Mü zw. Dettenhausen und Egling, Sandstein, Glimmer [8]; *P. laevigata* Nyl. Bay Mü zw. Hesselohe und Schwaneck; Grünwald; zw. Obersendling und Hesselohe; Grosshadern, Bäume [1]; *P. globulifera* Turn. st. Bay Mü Forstenried; Baierbrunn, Rosskastanie, Apfelbaum [1]; *P. coronata* (Ach.) st. Bay Mü Wörnbrunn, Birke; c. ap. Menterschwaige, Buche [1].

Biatora Nylanderi Anz. Bay Mü zw. Hesselohe und Schwaneck, Föhre [1]; *B. viridescens* (Schrad.) Bay Mü zw. Leutenstetten und Oberdill [8]; Obersendling, morsches Holz [1]; *B. gelatinosa* Flör. Bay Mü zw. Irschenhausen und Merlbach, Sand [1]; T Je, Erde [2]; *B. atroviridis* (Arn.) NO Piesting, Erlen [6]; *B. terricola* Rehm Bay Mü zw. Deining und Dettenhausen, Torf [1]; *B. exsequens* Nyl. Bay Mü zw. Percha und Neufahrn; Grünwalder Park, Baumstümpfe [1]; *B. meiocarpoides* (Nyl) Bay Mü Neufahrn; Mühlthal; Obersendling; zw. Haarkirchen und Merlbach; zw. Irschenhausen und Merlbach, Glimmer, Sandstein, Kalk [1]; *B. symmictella* (Nyl.) Bay Mü zw. Pullach und Baierbrunn; zw. Trudering und Hohenbrunn; Forstenrieder Park; zw. Irschenhausen und Merlbach, Baumstümpfe; zw. Percha und Neufahrn, abgeworfene Aeste [1]; T Je, Holz [2]; *Scutula epiblastematica* Wallr. Bay Mü Milbertshofen; zwischen Lohhof und Mallertshofen; zw. Obersendling und Hesselohe, Sph.: *Peltigera*-Thallus; *Biatorina rubicola* (Crouan) Bay Mü zw. Buchhof und Haarkirchen; Grünwalder Park, Glimmer [1]; *B. pulverea* (Borr.) Bay Mü zw. Deisenhofen und Dingharting, Fichtenrinde [1]; *B. micrococca* Körb. Bay Mü Grünwalder Park; Wörnbrunn, Föhren, Fichten [1]; NO Aspang, Tannenholz [6]; *Lecidea subduplex* Nyl. NS Old zw. Gristede und Wiefelstede, Baummoose [9]; *Biatorina tricolor* (With.) NO Mönichkirchen, Holz [6]; *Catillaria tristis* Müll. Arg. T Je, Sandstein, Kalk [2]; *C. athallina* (Hepp) Bay Mü zw. Dettenhausen und Egling, Sph. [1]; *Bilimbia leucoblephara* (Nyl.) Bay Mü verbreitet, Zweige; zw. Pullach und Baierbrunn, Glimmer [1]; *B. marginata* Arn. Bay Mü Wörnbrunn, Fichten [1]; *B. cinerea* Schaer. Bay Mü Kapuzinerhölzl; Grosshesselohe; Baierbrunn, Föhren, Fichten, Pfosten [1]; *B. cuprea* Mass. und *B. chlorotica* Mass. Bay Mü Baierbrunn, Nagelfluhe [1]; *B. coprodes* Körb. Bay Mü Mühlthal, Glimmer [1]; NO Rekawinkel: Kronstein, kalkhaltiger Sandstein; Kaltenleutgeben, Kalk; Spitz, Urkalk [6]; *Bacidia albescens* (Arn.) NO Spitz: Mosingthal, Hirnschnitt [6]; *B. inundata* (Fr.) Bay Mü Geising, Ziegel [8]; Delling; Schäftlarn; Haarkirchen; Wörnbrunn, Sandstein, Kalk, Hornstein [1]; NO Pöggstall: Kienbergwald, Granit [6]; *B. herbarum* (Hepp) Bay Mü Lohhof, *Juniperus*; zw. Haarkirchen und Farchach, Fichtenstumpf [1]; *B. Beckhausii* Körb. Bay Mü Forstenrieder Park, Eiche [1]; *B. abbrevians* Nyl. T Je, Linde [2]; *B. vermifera* (Nyl.) NO Pöggstall: Hinterberg, Apfelbaum [6]; T Je, Holz und Rinde [2]; *B. umbrina* (Ach.) var. *psotina* (Fr.) NO Pöggstall: Höllenthal, Granit [6]; *Scoliciosporum corticicolum* Anz. Bay Mü verbreitet, Zweige [1].

Lecidea tabacina Ram. Wü Hohenzollern: Hörnle bei Trillfingen, Muschelkalk [9], *Toninia aromatica* (Sm.) var. *cinereovirens* (Schaer.) NO

Kaltenleutgeben: Predigerstuhl, Kalk [6]; *Psora ostreata* Hoffm. c. ap. Bay Mü Oberdill, Pfosten [8]; *Lecidea xanthococca* Sommf. T Je, Holz [2]; *L. aglaea* Sommf. NO Hochwechsel, Glimmerschiefer [6]; *L. distrata* Arn. T Je, Porphyr [2]; *L. elaeochroma* (Ach.) var. *pungens* (Körb.) NO Rosenau: Sonntagberg, Sandstein [6]; *Biatora exigua* Chaub. Bay Mü Obersendling, Pfosten [1]; *Lecidea viridans* Flot. T Je, Porphyr, Sandstein [2]; *L. plana* Lahm Bay Mü zw. Haarkirchen und Merlbach, Gneiss [1]; *L. auriculata* Th. Fr. T Je, Porphyr [2]; *L. Jurana* Schaer. OO Traunufer, Conglomerat [5]; *L. contracta* (Th. Fr.) Bay Mü zw. Percha und Neufahrn, Gneiss [1]; *L. expansa* Bay zw. Holzhausen und Deining, Glimmer [1]; *L. silvicola* Flot. var. *Hellbomii* (Lahm) NO Hochwechsel, Glimmerschiefer [6]; *L. atomaria* Th. Fr. Bay Mü Obersendling, Sandstein; zw. Pasing und Lochham, Glimmer [1].

Catocarpus polycarpus (Hepp) Bay Mü Neufahrn; zw. Irschenhausen und Waldhausen; Allach, Glimmer [1]; *C. concretus* (Körb.) Bay Mü zw. Irschenhausen; und Waldhausen; Neufahrn; zw. Percha und Merlbach; Mühlthal; zw. Dettenhausen und Egling, Gneiss, Glimmer, Quarz [1]; *Buellia verruculosa* Borr. Bay Mü zw. Dettenhausen und Egling, Glimmer; Haarkirchen [1]; zw. Tutzing und Feldafing, Amphibolit [8]; *B. stellulata* (Tayl.) Bay Mü Grossdingharting, Kirchendach [8]; *B. aethalea* Ach. Bay Mü Percha, Findlingstein [1]; *Rhizocarpon geographicum* (L.) T Je, Jaspis [2], *Rh. Montagnei* (Flot.) ebendort [2]; *Rh. grande* (Flör.) NO Gföhl, Urgestein [6]; *Rh. subpostumum* (Nyl.) Bay Mü Neufahrn; zw. Dettenhausen und Egling, Glimmer [1].

Calyciacei.

Acolium tigillare Ach. Bay Mü Grünwald [1].

Chaenotheca trichialis (Ach.) var. *valida* Schaer. NO Mautern: Oberbergern [6]; *Cyphelium brunneolum* (Ach.) Bay Mü Grünwald; Forstenried [1]; *C. aciculare* (Sm.) Bay Mü Untersendling; Grünwald; Nymphenburg; Allacher Lohe [1]; *C. stemoneum* (Ach.) Bay Mü Forstenried; Grünwald; Hartmannshofen; Menterschwaige; Sendling [1]; *C. disseminatum* (Fr.) Bay Mü Hartmannshofen [1]; *Calycium virescens* Schaer. Bay Mü zw. Ebenhausen und Merlbach; Haarkirchen [1]; *C. parietinum* Ach. NO Pöggstall: Höhlenthal; Rosenau: Sonntagberg; auf der Gippelmauer [6]; *C. curtum* Turn. et Borr. OO Schwanenstadt: Windern; *C. paroecum* Nyl. Balt Stettin: Mühlenbeckische Forst, Sph.: *Arthonia impolita* (Ehrh.) [10]; *Sphinctrina microcephala* (Sm.) Bay Mü Grosshadern [8], T Je [2].

Coniocybe gracilenta Ach. Bay Mü zw. Pullach und Baierbrunn [1].

Gyalectacei.

Phialopsis Ulmi (Sw.) Balt Stettin: Buchheide; Mühlenbeckische Forst, Eichen [10]; Bay Mü Englischer Garten; Wörnbrunn; Forstenried; Grünwald, Eiche, Esche, Apfelbaum [1]; *Secoliga modesta* Hegetsch. Bay Mü Mühlthal, Sandstein, Kalk, Ziegel [1]; *Gyalecta Flotovii* Körb. Bay Mü Grünwald, Buche [1]; *G. lecideopsis* Mass. Bay Mü Haarkirchen; zw. Percha und Neufahrn; zw. Dettenhausen und Egling, Glimmer, Kalk, Sandstein [1]; *G. cupularis* Ach. Schw Zürich: Albis, Holz [9]. *G. acicularis* Anzi Schw Lugano: Salvatore, Kalk [9].

Graphidacei.

Stigmatidium Hutchinsiae Nyl. NO Aspang: grosse Klause, Granit [6].

Opegrapha viridis Pers. Bay Mü Starnberg, Buche [1]; *O. betulina* Sm. T Je, Birke [2].

Melaspilea proximella Nyl. Bay Mü Merlbach, *Pinus pumilio* [1].

Coniocarpon elegans Ach. Bay Mü Grosshesselohe, Buche [1]; *Leprantha fuliginosa* (Flot.) Bay Mü Grünwald, Fichten [1]; *Lecanactis byssacea* (Weig.) Bay Mü Forstenried; Nymphenburg; Echinger Lohe; Allach; Menzing, Eiche, Buche [1]; *Arthonia impolita* (Ehrh.) Balt Stettin: Mühlenbeckische Forst, Eichen [10]; *A. didyma* Körb. Bay Mü zw. Neufahrn und Ebenhausen, Fichten [1]; *A. excipienda* Nyl. Bay Mü Grünwald, *Berberis* [1]; *A. reniformis* Pers. Bay Mü Pullach, Ahorn [1]; *Arthothelium anastomosans* (Ach.) T Je, Tanne, Lärche [2]: *Arthonia spectabilis* Flot. NO St. Andrä: Kalterbachthal, *Carpinus* [6].

Cyrtidula occulta Mks. We Höxter, *Amygdalus communis*; Schw Zürich: Mettmenstetten, *Amygdalus Persica* [3]; *Mycoporum microscopicum* (Müll. Arg.) Bay Mü Deisenhofen, Espe [1]; *Cyrtidula populnella* (Nyl.) Bay Eichstädt, *Populus pyramidalis* [3]; *C. tremulicola* Mks. Schw Zürich: Riffersweil; Gossau; Mettmenstetten, Espe; Maschwanden, *Salix purpurea* [3]; *C. eucline* (Nyl.) We Höxter, Sph.: *Pertusaria communis* [3].

Verrucariacei.

Dermatocarpon miniatum (L). f. *papillosum* Anz. NO Hartenstein; Spitz; Aggsbach [6].

Segestrella Ahlesiana Körb. NO Spitz: Mosingthal, Granit [6]; *S. lectissima* Fr. NO Aspang: grosse Klause, Glimmerschiefer; Pöggstall: Höllenthal, Granit [6]; *S. faginea* (Schaer.) NO Kaltenleutgeben, Baummoose [7]; *Geisleria sychnogonioides* Nitschke Bay Mü Deining, Torf [1]; *Thelocarpon superellum* Nyl. Bay Mü Tutzing, Sandstein [1]; *Th. prasinellum* Nyl. OO Schwanenstadt: Windern, Holz [5]; *Th. epilithellum* Nyl. Bay Mü Haarkirchen; Holzapfelskreuth, Sandstein, Glimmer [1]; *Th. interceptum* Nyl. T St. Anton am Arlberge, Gneiss [9].

Verrucaria decussata Garov. Bay Mü Baierbrunn, Nagelfluhe [1], NO Kaltenleutgeben, Kalk [6]; *V. myriocarpa* Hepp Bay Mü Grünwald, Nagelfluhe [1]; *V. cincta* (Arn.) NO niederer Göstritz, Kalk [6]; *Lithoecia catalepta* Ach. T Je, Porphyr [2]; *Verrucaria pinguicula* Mass. Bay Mü Pullach, Nagelfluhe [1]; *V. maculiformis* Kremph. Bay Mü Pullach, Kalk [1]; *V. dolosa* Hepp Bay Mü Wangen, Gneiss [8]; *V. Leightonii* Mass. NO Rosenau: Sonntagberg, Sandstein [1]; *Thelidium quinqueseptatum* (Hepp) Bay Mü zw. Keferlohe und Grasbrunn; Nymphenburg; Grünwald, Kalk, Tuff, Nagelfluhe [1]; **Th. cataractarum* (Zw.) Bay Mü Delling; Holzapfelskreuth, Kalk [1]; *Staurothele rupifraga* Mass. Bay Mü zw. Dettenhausen und Egling; Grünwald, Kalk, Nagelfluhe [1]; *Polyblastia dermatodes* Mass. ebendort, Kalk [1]; *P. obsoleta* Arn. Bay Mü zw. Dettenhausen und Egling; Kalk [1], *P. singularis* Kremph. T Je, Sandstein [2].

Verrucaria biformis Borr. NS Old Edewecht, Eiche [9]; *Acrocordia macrocarpa* (Hampe) OO Kremsursprung, Stümpfe [5]; *A. sphaeroides* Wallr. Bay Mü zw. Baierbrunn und Ebenhausen, Buche [1]; *Pyrenula glabrata* (Ach.) NO zw. Kronstein und Rekawinkel, *Carpinus* [6]; *Arthopyrenia globularis* Körb. NO Rosenau: Sonntagberg, Tannen [6]; *A. stenospora* Körb. OO Traunufer, *Carpinus* [5]; *A. pluriseptata* (Nyl.) Bay Mü Lohhof; Menzing, Pappel, Ulme, *Carpinus* [1], T Je, *Sorbus, Juglans*, Esche [2]; *A. lichenum* Arn. Bay Mü verbreiteter Sph. verschiedener Lager [1]; *Microthelia micula* Körb. NO Spitz: Schwallenbachthal, Linde [6]; *M. anthracina* Anz. T. Je, Sandstein [2]; *Endococcus complanatus* Arn. Bay Mü zw. Dettenhausen und Egling, Sph.: *Rhizocarpon distinctum* und *Rh. concentricum* [1]; *Polycoccum microsticticum* (Leight.) Bay Mü zw. Dettenhausen und Egling, Sph.: *Acarospora fuscata* [1, 8] und *Lecidea latypea* [1].

Segestrella Koerberi (Flot.) NO Aspang: grosse Klause, Glimmerschiefer [6]; *S. austriaca* (Körb.) NO Rekawinkel; Rosenau: Sonntagberg, Sandstein [6]; *Leptorrhaphis Quercus* Beltr. Bay Mü Gräfelfing, Kirschbaum [1]; *L. tremulae* Körb. NO Rosenau: Sonntagberg, Espe [6]; *Cercidospora epipolytropa* Mudd Bay Mü zw. Dettenhausen und Egling; Grünwald [1], T Je [2], Sph.: *Lecanora muralis* [1, 2] und *Biatora rupestris* [1].

Anhang.

Buellia leptocline Flot. T Je Sph. [2]; *Lecanactis amylacea* (Ehrh.) Balt Stettin: Mühlenbeckische Forst, Sph.: *Arthonia impolita* [10]; Bay Mü Nymphenburg; Forstenried [1].

XXXII. Pilze.

Berichterstatter: F. Ludwig.

Quellen:

a) Litteratur:

1. A. Allescher, Verzeichniss für Südbayern neu aufgefundener Pilze (Ber. der Bayer. bot. Ges. zur Erforschung der heimischen Flora. I. S. 62—71). **2. P. Ascherson und P. Magnus,** hellfrüchtige Vaccinien, (Abh. zool.-bot. Ges. Wien XLI, s. Allg. *f*). **3. C. Bach,** Schädliche Insecten (!?) an Johannisbeeren (Wochenblatt des landwirthschaftlichen Vereins im Grossherzogthum Baden S. 352). **4. C. Bauer,** Der für Oesterreich neue Pilz Nectria importata Rehm (Bot. Centralblatt L. (1892) S. 171). **5. J. Bäumler,** Zur Pilzflora Oberösterreichs (Oest. Bot. Zeitschrift XLI, S. 201, 202). **6. J. Behrens,** Ueber das Auftreten des Hanfkrebses im Elsass (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten I S. 208—215). **7. H. Boltshauser,** Blattflecken der Bohne. a. a. O. S. 135). **8. H. Boltshauser,** Eine Krankheit des Weizens (Mitth. der Thurgau'schen Naturf. Ges. 9. Heft 1890, S. 119, 120) **9. O. Brefeld,** Untersuchungen aus dem Gesammtgebiete der Mykologie. Die Hemiasci und die Ascomyceten. Münster i. W. IX. Heft S. 1—156, S. 157—378. **10. M. Britzelmayr,** Hymenomyceten aus Südbayern VIII, mit 84 Taf. Berlin, Friedländer & Sohn. **11. R. Cobelli,** Contribuzione alla flora micologica della Valle Lagarina. (Abh. zool.-bot.-Ges. in Wien XLI, S. 581—584). **11b. Ellis** and **Everhart,** Journ. of Mycol. Vol. VII p. 131. **12. Ed. Fischer,** Compte rend. de l'excursion de la soc. bot. suisse aux Morteys les 21 et 22 août 1891 (Bull. de la soc. bot. suisse II 1892. p. 66—57). **13. Ed. Fischer,** Ueber die sog. Sklerotienkrankheiten der Heidelbeere, Preisselbeere und der Alpenrose (Mitth. d. Naturf. Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1891, Sitzb. S. XV—XVII). **14. Ed. Fischer,** Ueber Gymnosporangium Sabinae Dicks. und Gymnosporangium confusum (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten I, S. 193—208, S. 260—283). **15. B. Frank,** Ueber den Verlauf der Kirschbaum-Gnomonia-Krankheit in Deutschland etc. (a. a. O. S. 17—24). **16. A. Hansgirg,** Ueber die Bacteriaceengattung Phragmidiothrix Engler und einige Leptothrix Ktzg.-Arten. Bot. Ztg. XLIX Sp. 313—315. **17. R. Hartig,** Die Formen der Melampsora. Bot. Centb. XLVI S. 18. **18. P. Hennings,** Ueber das Vorkommen von Hutpilzen an der Aussenseite von Blumentöpfen (Verh. d. bot. V. Brandenb. XXXIII, S. IX, X). **19. P. Hennings,** Ueber abnorme Pilzentwickelung und über seltene Pilzfunde während dieses Jahres (a. a. O. S. XXXVII—XLI). **20. E. Jacobasch,** Mycena maxima, ein neuer Hutpilz (a. a. O. 1891 S. X—XIII). **21. E. Jacobasch,** Ueber Lepiota infundibuliformis und das Artenrecht der Granulosi (a. a. O. S. XLII bis XLIV). **22. L. Just,** Mitth. aus der Grossherzgl. landwirthsch. bot. Versuchsanstalt. (Verh. d. landwirthsch. Vereins im Grossherzogthum Baden 1891 S. 359—362). **23. O. Kirchner,** Braunfleckigkeit der Gerstenblätter (Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten I, S. 24—26). **24. H. Klebahn,** Erster Beitrag zur Schmarotzerpilze-Flora Bremens (Abh. des naturw. Vereins Bremen XI s. Bericht über 1889 No. 17), ferner Bemerkungen über Gymnosporangium confusum Plowr. und G. Sabinae (Dicks.) (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten II, (1892) p. 94—95.) **25. E. Kramer,** Ueber einen rothgefärbten, bei der Vergärung des Mostes mitwerbenden Sprosspilz (Oester.

Landwirthsch. Centralblatt I, S. 39—45). **26. W. Krieger,** Fungi Saxonici 1891. **27. G. Lopriore,** Ueber einen neuen Pilz, der die Weizensaaten verdirbt. (Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1891, S. 321). **28. G. Lopriore,** Die Entwickelung zweier auf dem Weizen schmarotzenden Pilze (Verh. d. Bot. Ver. Brandenb. XXXIII S. XXXVII). **29. P. Magnus,** Verzeichniss der bei Oranienburg am 30. April u. 24. Mai 1891 beobachteten Pilze (Verh. d. Bot. Ver. Brandenb. XXVIII—XXIX). **30. P. Magnus,** Ueber Cordyceps capitatus (a. a. O. S. XLI). **31. P. Magnus,** Ein neues Exobasidium aus der Schweiz. (Viertjschr. Nat. Ges. Zürich XXXVI, S. 251—254). **32. H. Rehm,** Ascomycetes Fasc. XXI 1891 (Hedw. XXX S. 251—262). **33. L. Graf Sarnthein,** Fl. v. Oester-Ungarn. Tirol (Oesterr. Bot. Zeitschr. XLI S. 350, 352, 253; grösstentheils Angaben von **P. Magnus**). **34. P. Sorauer,** Peronospora sparsa etc. Zeitschr. für Pflanzenkrankh. I, S. 181, 182). **35. P. Sorauer,** Peridermium Strobi Kleb. a. a. O. S. 366, 367). **36. F. von Thümen,** Ein wenig gekannter Apfelbaum-Schädling (Hydnum Schiedermayri), (a. a. O. S. 132, 134). **37. K. v. Tubeuf,** Ueber eine neue Krankheit der Weisstanne und ihre forstliche Bedeutung (Zeitschr. für Forst- und Jagdwesen 1890. s. S. 282—285). **38. von Varendorff,** Ueber die Kiefernschütte (Forstl. Blätter 1890. 4. S. 97—104). **39. W. Voss,** Mycologia carniolica III Ascomycetes (Mitth. d. Musealv. für Krain III, S. 149—218). **40. Winogradsky,** Ueber die Organismen der Nitrification (Vierteljahrsschr. der Naturf. Ges. in Zürich XXXVI, S. 176—209). Recherches sur les organismes de la nitrification (Archives des sciences biolog. de St. Pétersb. 1892 I, p. 87 ff.) **41. W. Zopf,** Ueber die Wurzelbräune der Lupinen, eine neue Pilzkrankheit (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten I, S. 72—76.) **42. H. Zukal,** Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen aus dem Gebiete der Ascomyceten (Sitzungsberichte d. K. Akademie der Wiss. Wien. Math.-natw. Kl. XCVIII I S. 520—603).

b) Unveröffentlichte Beobachtungen und Mittheilungen von:

43. Prof. **P. Ascherson** in Berlin. **44. Julius Behrens** in Karlsruhe. **45.** Oberlehrer **Paul Dietel** in Leipzig. **46.** Oberlehrer **L. Geisenheyner** in Kreuznach. **47.** Prof. **G. v. Lagerheim** in Tromsö (durch Stud. rer. nat. **P. Graebner** in Berlin). **48.** Frau Stadtrath **Mosch** in Zwickau. **49.** Prof. **W. Zopf** in Halle a. S. **50.** Dem **Berichterstatter.**

Neu für das gesammte Gebiet:

(Vergl. die Bemerkungen in den früheren Pilzreferaten).

A. Phycomyceten.

1. Chytridiaceen.

2. Peronosporeen.

3. Saprolegniaceen.

4. Mucorineen.

5. Entomophthoreen.

B. Mesomyceten.

6. Hemiasci.

Ascoidea rubescens Bref. im Saftfluss umgehauener Buchen We Thiergarten bei Wolbeck [9].

7. Hemibasidii (Ustilagineen).

C. Mycomyceten.

8. Ascomycetes und Imperfecti.

Ascocorticium albidum Bref. et Tav. unter der locker sitzenden Borke von Kiefernstrünken We Münster; *Melanospora nectrioides* March. auf feucht gehaltener *Xylaria digitata* (L.) Fr. We in Münster [9]; **M. coprophila** Zuk.; **M. fallax** Zuk.; **Penicillium luteum** Zuk. auf Galläpfeln, alle NO in Wien [42]; *Nectria episphaeria* (Tode) Fr. var. **Wegeliniana** Rehm auf *Pseudovalsa Berkeleyi* (Tul.) Sacc. an Ulmen Schw Bern [32]; **N. oropensioides** Rehm auf sehr feucht liegendem Holz We Münster; **Ophionectria scolecospora** Bref. auf Nadeln, Knospen und jüngeren Aesten geschlagener Kiefern We Münster; **Pyxidiophora Nyctalidis** Bref. (= *Hypomyces asterophorus* Tul.) mit der Conidienform *Polyscytalum fungorum* Sacc. auf *Nyctalis* (früher als zu den *Nyctalis*-Chlamydosporen gehörig betrachtet) We Münster; **Wallrothiella sphaerelloides** Rehm n. sp. ad int. auf dürren Birnbaumzweigen We Münster; *Leptosphaeria Thalictri* Wint. auf *Thalictrum flavum* We Münster; dazu gehörig: *Cercospora Thalictri* Thüm.; der Pilz verursacht eine Erkrankung des *Thalictrum*; *Calosphaeria taediosa* Sacc. auf dürren Zweigen von *Alnus glutinosa* We Münster; **Nummularia lataniicola** Rehm We auf den Stümpfen abgeschnittener Blattstiele von *Latania borbonica* im Palmenhaus des Bot. Gartens zu Münster [sämmtlich 9]; **Zignoëlla fallaciosa** Rehm an entrindeten Zweigen von *Salix, Fagus, Cornus, Fraxinus* Schw Burgdorf; **Strickeria tingens** Wegelin an entrindetem Holz Schw Emmeufer [32]; **Sphaerella Deschmanni** Voss, **Leptosphaeria Rehmiana** Voss, **Metasphaeria Hellebori** Rehm, **Diaporthe microcarpa** Rehm, **Valsa Myricariae** Rehm, sämmtlich Kr [39]; **Dothidea polyspora** Bref. We auf einer Heide; **Cryptodiscus caeruleoviridis** Rehm auf Brombeerranken verbreitet; **Crumenula ombrophiloides** Bref.; **Coryne solitaria** Rehm; **Niptera cinerascens** Rehm ad int.; **N. tapesioides** Rehm ad int.; **Gorgoniceps Taveliana** Rehm; *Pyronema domesticum* Sow. auf einer feucht gewordenen getünchten Wand des bot. Institutes; **Gnomonia Agrimoniae** Bref. auf *Agrimonia Eupatoria*; *Hypoxylon aquila* (Fr.) Bref. (= *Rosellinia* Fr.), sämmtlich We Münster; *Heterosphaeria Linariae* Rbh. T bei Paneveggio; *Patellea pseudosanguinea* Rehm auf faulem Birkenholz We Münster, sämmtlich [9]; **Pezizella dilutelloides** Rehm an faulenden Blattstielen von *Robinia Pseudacacia* MP Gr. Lichterfelde [32]; **Ombrophila subvillosula** Rehm auf faulenden Fichtennadeln OS Königstein [26]; **Ascochyta Boltshauseri** Sacc. Schw Amrisweil auf *Phaseolus* [7]; *Sclerotinia megalospora* Wor. auf *Vaccinium uliginosum* P zwischen Taubenwasser und dem Espenkruger See b. Danzig; im Kiefernwald bei Sawada im Kreise Schwetz; Kreis Schlochau [2]; **S. Rhododendri** Ed. Fischer auf den Früchten von *Rhododendron ferrugineum* L. und *Rh. hirsutum* L. Schw auf dem Sigriswylgrat [37]; Ascusfructification von Wahrlich (Ber. D. B. G. X

(1892) S. 68—72) beschrieben; **Rhyparobius pachyascus** Zuk. NO in Wien [42]; *Steganospora hysterioides* (Karst.) Sacc. (*Hendersonia hysterioides* Karst.) auf angeschwemmten todten Stämmen von *Phragmites communis* MP Oranienburg am Ufer des Lehnitz-Sess [29]; **Fusoma biseptatum** Sacc. auf *Calamagrostis Halleriana* OS im Bielathal (sächs. Schweiz) [26]; *Septoria Posoniensis* Bäumler auf lebenden Blättern von *Chrysosplenium alternifolium* MP im Erlengebüsch am Ufer des Lehnitz-Sees; Landsberg a. W.: Marienspring bei Kladow (SYDOW) [29]; **Saccharomyces?** sp. n. eine Rosahefe, tritt in dem bei der Vergährung des Weinmostes sich bildenden Bodensatz auf [25].

9. Basidiomyceten.

a) Uredineen.

Puccinia Agrostidis Plowr. I auf *Aquilegia vulgaris* in Feldgehölzen OS Kirschkau bei Zeulenroda, II, III auf *Agrostis vulgaris* H auf dem Steinkopf bei Schmalkalden [50]; *P. Agropyri* Ell. et Ev. T bei Bozen [45]; *P. Festucae* Plowr. I T auf *Lonicera coerulea* im Stubaithal, auf *Lonicera alpigena* am Blaser [45]; **P. firma** Dietel II, III auf *Carex firma* T in den Seitenthälern des Gschnitzthales, ebenda I auf *Bellidiastrum Michelii*; s. Bericht über 1890 S. (196); dieselben auch Bay Reichenhall [45]; *Gymnosporangium confusum* Plowr. I auf *Crataegus Oxyacantha* III auf *Juniperus Sabina* NS im Bürgerpark und zu Oslebshausen bei Bremen; in Schierbrok (Oldenburg)] 24].

Wirthswechselnde Uredineen: *Puccinia Festucae* Plowr. I auf *Lonicera*, II, III auf *Festuca* [45]; *P. Agrostidis* Plowr. I auf *Aquilegia*, II, III auf *Agrostis* [50 etc.]; *P. firma* Dietel I auf *Bellidiastrum*, II, III auf *Carex firma* [45]; *P. Agropyri* Ell. et Ev. I auf *Clematis*, II, III auf *Agropyrum* [11 b]; *Gymnosporangium confusum* Plowr. I auf Quitte, Mispel und Weissdorn, III auf *Juniperus*. Die als *Melampsora Tremulae*, *M. populina*, *M. Balsamiferae* unterschiedenen Pilze dürften nach HARTIG's Versuchen nur Formen ein und derselben Species sein, zu der *Caeoma Laricis* als Aecidium gehört [17].

b) Sonstige Basidiomyceten.

Exobasidium graminicola Bres. auf *Bromus inermis* und *Arrhenatherum elatius* OS auf einer Elbwiese oberhalb Königstein [26]; **Ex. Schinzianum** Magnus aut *Saxifraga rotundifolia* Schw bei Hospenthal, Canton Uri [31]; **Agaricus (Arm.) subdehiscens** Britz., **Ag. (Trich.) gigantulus** Britz., **Ag. (Trich.) ignorabilis** Britz., **Ag. (Trich.) subsulfureus** Britz., **Ag. (Trich.) Allescheri** Britz., **Ag. (Trich.) subalpinus** Britz., **Ag. (Trich.) lautiusculus** Britz., **Ag. (Clit.) subgilvus** Britz., **Ag. (Clit.) vernifer** Britz., **Ag. (Clit.) alpestris** Britz. **Ag. (Clit.) flavofuscus** Britz., **Ag. (Coll.) pseudoplatyphyllus** Britz., **Ag. (Myc.) levidensis** Britz., **Ag. (Myr.) vitreatus** Britz., **Ag. (Myc.) vulgatus** Britz.,

Ag. (Plut.) Romellii Britz., **Ag. (Ent.) sublividus** Britz., **Ag. (Ent.) turbidatus** Britz., **Ag. (Clit.) subignitus** Britz., **Ag. (Lept.) incarnato-fuscescens** Britz., **Ag. (Nol.) subacceptandus** Britz., **Ag. (Clyp.) castaneo-lamellatus** Britz., **Ag. (Clyp.) albido-lamellatus** Britz., *Ag. (Inoc.) caesariatus* Fr. forma **pineti** Britz., **Ag. (Inoc.) nitidiusculus** Britz., **Ag. (Inoc.) pseudoscabellus** Britz., **Ag. (Inoc.) subignobilis** Britz., **Ag. (Inoc.) flavidolilacinus** Britz., **Ag. (Inoc.) subaemulus** Britz., **Ag. (Heb.) odoratissimus** Britz., **Ag. (Heb.) subscambus** Britz., **Ag. (Nauc.) nimbifer** Britz., **Ag. (Gal.) aquigenus** Britz., **Ag. (Crep.) subscalaris** Britz., **Ag. (Stroph.) submerdarius** Britz., **Ag. (Psil.) subudus** Britz., **Ag. (Psil.) discordabilis** Britz., **Ag. (Psil.) subcoprophilus** Britz., **Ag. (Psath.) subobtusatus** Britz., **Ag. (Psath.) subligans** Britz., **Ag. (Psath.) trepidulus** Britz.; **Hygrophorus eburneolus** Britz., **H. flavipes** Britz.; **Lactarius helvinus** Britz.; **Russula olivaecolor** Britz., *R. sanguinea* Bull. var. **griseipes** Britz., **R. paludosa** Britz., **R. Britzelmayri** Romell., *R. mollis* Quél. f. **discolorius** Britz., **R. subcompacta** Britz.; **Marasmius subsplachnoides** Britz.; **Boletus luteobadius** Britz.; **Polyporus rubromaculatus** Britz.; **Hydnum decolorosum** Britz., **H. auratile** Britz., **H. occultum** Britz.; **Clavaria pseudoflava** Britz., **C. subflava** Britz., **C. subfastigiata** Britz., **C. clavaeformis, C. gracilis** Britz.; **Typhula subplacorrhiza** Britz. [10], sämmtlich Bay Südbayern; **Mycena maxima** Jacobasch an faulem Kiefernholz MP Wilmersdorf bei Berlin [20]; **Naucoria typhicola** P. Henn. an faulenden Blattscheiden von *Typha angustifolia* MP Berliner Bot. Garten [19]; **Lepiota infundibuliformis** Jacobasch mit *L. cinnabarina* (Alb. et Schw.) zwischen Zehlendorf und dem Riemeistersee im Grunewald und bei Klein-Machnow [21]; *Russuliopsis laccata* (Scop.) Schroet. var. **nana** Hennings MP Berlin: Tempelhofer Park [19]; *Lenzites flaccida* (Bull.) Fr. zwischen dem Lehnitz-See und Oranienburg [29].

D. Anhang.

10. Myxomyceten.

11. Bakterien.

(soweit dieselben nicht im Centralblatt f. Bakter. u. Parasitenkunde behandelt sind.)

Nitrosomonas europaeus [sic!] Winogr. der verbreitetste Nitritbildner der alten Welt; **Nitrobacter** Winogr. wird von W. als Gattungsname für die Nitratbildner (Salpetersäurefermente) aufgestellt [40]; **Crenothrix foetida** (Fior.-Mazz.) Hansg. = *Phragmidiothrix* (*Beggiatoa*) *multiseptata* Engler (*C. marina* Hansg.) [16].

Neu oder bemerkenswerth für die Einzelgebiete:

Vgl. auch die neuen Arten.

1. Preussen.

Sclerotinia baccarum (Schroet.) Rehm auf *Vaccinium Myrtillus* Königsberg: Kaporn'sche Heide; Kreis Schwetz: Kiefernwald bei

Sawada; Kreis Schlochau [2]; *Scl. Vaccinii* Wor. af V. *Vitis Idaea* Kreis Königsberg; Kreis Schlochau; *Scl. Oxycocci* Wor. auf *V. Oxycoccos* im Kreise Schwetz: Waldmoor im Bankauer Wald bei Warlubien [2].

2. Baltisches Gebiet.

Sclerotinia baccarum Rehm Ueckermünde; *Scl. Oxycocci* Wor. bei Swinemünde [2].

3. Märkisch-Posener Gebiet.

Peronospora Holostei Casp. auf *Holosteum umbellatum* am Schützenhause und an der Chaussee nach Liebenwalde; *P. Ficariae* Tul. auf *Ficaria verna*; *P. grisea* Ung. auf *Veronica hederifolia*; *P. pygmaea* Ung. auf *Anemone nemorosa* und *A. ranunculoides*; alle drei Schlosspark;

Taphrina Pruni (Fckl.) Tul. auf *Prunus Padus* im Garten des Restaurant Lehnitz-See; *Lophodermium Pinastri* (Schrad.) Chev. auf *Pinus silvestris* am Lehnitz-See; *Hypoxylon multiforme* Fr. im Sarnow; *Ustulina vulgaris* Tul. im Sarnow, sämmtlich bei Oranienburg [29]; *Cordyceps capitata* Lk. auf *Elaphomyces variegatus* Vitt. im Grunewald b. Zehlendorf [19]; auf *Elaphomyces* sp. indeterm. Berlin: Thiergarten [30]; *Hypocrea rufa* (Pers.) Fr. im Bot. Garten (stets mit Conidienform *Trichoderma viride* Fr); *H. citrina* (Pers.) Fr. an Buchenstümpfen im Thiergarten; *H. gelatinosa* (Tode) Fr. im Grunewald (mit Conidienform), sämmtlich bei Berlin; *Hydnotria Tulasnei* Berk. et Br. Falkenberg b. Freienwalde; im Grunewald bei Zehlendorf unter Eichen; *Helvella monachella* Fr., *H. macropus* Fckl., *H. lacunosa* Afz. bei Freienwalde; *H. elastica* Bull., *H. fuliginosa* Pers. meist mit *Hypomyces cervinus* Tul. im Parkgarten in Tempelhof; *Peziza hemisphaerica* Web., *P. cupularis* L., *P. pustulata* Hedw. mit *Hypomyces Pezizae* Tul. im Park in Tempelhof, sämmtlich bei Berlin [19]; *Sclerotinia baccarum* Rehm Fürstenwalde: Rauen; Eberswalde: zw. Brunnen und Schützenhaus; Marienspring bei Kladow unweit Landsberg a. Warthe [2]; *S. Vaccinii* Wor. Rangsdorf bei Zossen; Landsberg a. W.: Marienspring bei Kladow [2]; bei Birkenwerder [19]; *S. Oxycocci* Wor. bei Eberswalde; Landsberg a. W. [2]; *Septoria Anemones* Desm. auf *Anemone nemorosa* L. im Sarnow;

Uromyces Pisi (Pers.) Schroet., das Aecidium auf *Tithymalus Cyparissias* sehr verbreitet; *Puccinia fusca* Relh. auf *Anemone nemorosa* im Schlosspark ohne das (nicht dazugehörige) *Aecidium leucospermum* DC.; auf *Anemone ranunculoides* daselbst ausschliesslich *Aecidium punctatum* Pers.; *P. Caricis* (Schum.) I auf *Urtica dioeca* am Lehnitz-See; *P. Magnusiana* Körn. I auf *Ranunculus repens* am Lehnitz-See; *P. Trailii* Plowr. I auf *Rumex Acetosa* am Lehnitz-See; *Aecidium Grossulariae* Pers. auf *Ribes Grossularia* und *Ribes nigrum* im Sarnow, sämmtlich bei Oranienburg [29]; *A. Magelhaenicum* Berk. Berlin: Tasdorf auf *Berberis* Hexenbesen bildend [43]; *Caeoma Mercurialis* (Mart.) Lk. auf *Mercurialis perennis* L. im Sarnow bei Oranienburg [29].

Polyporus betulinus (Bull.) Fr. im Sarnow bei Oranienburg [29]; *Boletus calopus* Fr. bei Freienwalde; *Hydnum fuligineo-album* Kze. et Schm. bei Birkenwerder [19]; *Cyphella muscigena* Fr. an Blumentöpfen; *Pleurotus perpusillus* Fr. an *Erica*-Töpfen im Caphause des Berliner Bot. Gartens [18]; *Gomphidius roseus* Fr. und *Dermocybe anthracina* Fr. bei Birkenwerder; *Clitopilus Orcella* Bull., *Bolbitius titubans* Bull., *Clavaria cinerea* Bull. bei Freienwalde; Birkenwerder [19]; *Hypholoma appendiculatum* (Bull.) Karst. und *Coprinarius atomatus* Fr. im Sarnow; *Psathyra pennata* (Fr.) Karst. am Lehnitz-See und im Sarnow; *Pholiota praecox* (Pers.) Quél. im Sarnow; *Ph. terrigena* (Fr.) an der Liebenwalder Chaussee; *Collybia tenacella* (Pers.) Quélet subsp. *stolonifera* (Jungh.) im Walde am Lehnitz-See, sämmtlich bei Oranienburg [29]; *Eccilia griseo-rubella* Lasch, *E. polita* Pers., *Volvaria parvula* Weinm., *Entoloma sericellum* Fr., *Pluteus phlebophorus* Ditm. im Park von Tempelhof; *Gautiera graveolens* Vitt. bei Falkenberg unweit Freienwalde [19].

4. Schlesien.

(Vgl. COHN-SCHROETER Schlesische Kryptogamenflora).

Sclerotinia baccarum Rehm im Riesengebirge 1891 an folgenden Stellen im Fichtenwalde der montanen Region: um Agnetendorf, zwischen den Baberhäusern und der Brodbaude, über Brückenberg und Wolfshau bis zur Schlingel- und Hampelbaude; Riesengrund beim alten Bergwerk; viel seltener in der Knieholzregion: spärlich oberhalb der Hampelbaude und Lehne über dem Kleinen Teich; *S. Vaccinii* Wor. im Riesengebirge stets zahlreich: bei Agnetendorf, Brodbaude, Brückenberg, in der Seifengrube, von der Hampelbaude und dem Kl. Teich bis auf den Koppenplan und die Weisse Wiese, sowie auf dem Brunnenberge (dem Steinboden und Hochwiesenberge); Johannsdorf bei Noldau, Kreis Namslau [2].

5. Obersächsisches Gebiet.

Synchytrium laetum Schroeter auf *Gagea lutea* Greiz: im Fürstlichen Park [50].

Schinzia Casparyana Magn. in den Wurzeln von *Juncus Tenageia* bei Hoyerswerda OL: Kühnicht [43].

Perisporium funiculatum Preuss auf Kaninchenkoth, Gohrau-Wörlitz (Anhalt) [32]; *Cordyceps* sp. (Isariazustand) auf *Apis* oder einer verwandten Hymenoptere (bereits unkenntlich) b. Waldhaus unw. Greiz [48]; *Helvella elastica* Bull. am Goldfischteich zwischen Greiz und Untergrochlitz [50]; *Sclerotinia Vaccinii* Wor. Muskau: zwischen dem Arboretum und der Sorauer Chaussee, Wusina; Filzteich bei Schneeberg; *S. Oxycocci* Wor. Muskau: Wusina [2]; *Ombrophila strobilina* (Alb. et Schw.) auf Fichtenzapfen OS Schmilka und Königstein [26].

Puccinia Phalaridis Plowr. Greiz I in meinem Garten auf *Arum maculatum* durch Infection mit den Teleutosporen auf *Phalaris arun-*

dinacea; *P. Bistortae* DC. auf *Polygonum Bistorta* im Fürstl. Park bei Gomla und im Krümmthal bei Greiz [50]; *Phallus caninus* Huds. am Festungsberge bei Königstein [26]; *Geaster Bryantii* Berk. am Rüschnitzgrund [50]; *Ulocolla foliacea* Pers. am Waldhaus; *Clavaria vermicularis* Scop. im Quirlthal, sämmtlich bei Greiz [50].

6. Hercynisches Gebiet.

Peronospora leptosperma DeBy. auf *Matricaria inodora* bei Aue unweit Schmalkalden; *P. alta* Fuckel auf *Plantago major* und *Bremia Lactucae* Regel auf *Lactuca muralis* bei Liebenstein;

Urocystis Anemones (Pers.) auf *Anemone silvestris* Schleiz: am Geissla bei Löhma;

Puccinia solida Schwein. auf *Anemone silvestris* Schleiz: am Geissla bei Löhma;

Elaphomyces variegatus Vitt. zw. Christes und dem Dolmar [50]; *Sclerotinia baccarum* Rehm Wiehe: Garnbach; Jena: Zeitzgrund, Mörsdorf; Wiesenbeeker Teich bei Lauterberg am Südharz [2]; *Leuconostoc Lagerheimii* Ludw. an Eichen bei Halle a. S. [49].

7. Schleswig-Holstein.

Pustularia cupularis (L.) Fuckel (vielleicht zu *Leptosphaeria marina* Rostr.); auf *Polyides lumbricoides* im Dünensand der Neustädter Bucht bei Niendorf [32].

8. Niedersächsisches Gebiet.

Sclerotinia baccarum Rehm Bassum: Nienhaus, auch auf *V. Myrt.* var. *leucocarpum* [2].

9. Westfalen.

Gymnoascus Reessii Baran. auf altem Pferdemist in Münster [9]; *Sclerotinia baccarum* Rehm Münster: Wald bei Westbevern; Winterberg: am Kahlen Astenberg; Brilon: Bruchhauser Steine [2].

10. Niederrheinisches Gebiet.

Sclerotinia baccarum Rehm Kreuznach: Saliner Wald viel [46].

11. Oberrheinisches Gebiet.

Rhodomyces (?) dendrorrhous Ludw. bei Karlsruhe [44].

12. Bayern.

Puccinia asarina Kze. auf *Asarum europaeum* Berchtesgaden [45].

Neu für Südbayern: *Agaricus (Trich.) immundus* Berk., *Ag. (Clitoc.) gangraenosus* Fr., *Ag. (Nauc.) vexabilis* Britz. [10], vergl. ferner [1].

Sclerotinia baccarum Rehm Klaushöhe bei Kissingen; *S. Vaccinii* Wor. im Fichtelgebirge [2].

13. Böhmen.

Sclerotinia baccarum Rehm Wald bei Hernskretschen [2].

14. Nieder-Oesterreich.

Melanospora leucotricha Cord. mit *Helicosporangium parasiticum* Karst. (nach ZUKAL in den Entwicklungskreis der *Melanospora* gehörig) und *Sporormia minima* Auersw. in Wien [42]; *Nectria importata* Rehm auf *Dracaena indivisa* NO in der Wiener Stadtgärtnerei [4].

15. Ober-Oesterreich.

Valsa fallax Nitschke auf Aesten von *Cornus sanguinea*; *Melogramma signiferum* De Not. auf Buchenrinde; *Leptosphaeria conoidea* Sacc. an dürren *Angelica*-Stengeln, alle drei beim Traunfall; *Amphisphaeria pusiola* Karst. in Windern bei Schwanenstadt; *Melogramma Aspegrenii* Fuckel beim Traunfall; *Cribraria vulgaris* Schrad. in Windern bei Schwanenstadt, sämmtlich [5].

16. Salzburg.

Puccinia Asteris Duby auf *Cirsium oleraceum* in der Liechtensteinklamm [45].

17. Krain.

Sclerotinia baccarum Rehm Waldungen des Ulrichsberges bei Zirklach [39,2].

Vgl. auch [39], eine Arbeit, die keinen Ausweg gestattet.

18. Tirol.

Ustilago Hydropiperis (Schum.) auf *Polygonum Hydropiper* Dorf Tirol; *Ustilago violacea* (Pers.) auf *Melandryum album* Meran [33]; *Lasiobotrys Lonicerae* Kze. auf *Lonicera coerulea* im Stubaithal [45]; *Capnodium salicinum* (Alb. et Schw.) auf *Vitis* Segonzano; *Phyllachora graminis* Pers. auf *Triticum repens* L.; *Ph. Heraclei* (Fr.) auf *Heracleum Sphondylium*; *Ph. Podagrariae* (Roth) auf *Aegopodium Podagraria*, alle drei Meran; *Ph. Trifolii* (Pers.) auf *Trifolium repens* Meran: Sarnthal und *Ph. Ulmi* (Duv.) auf *Ulmus* Sarnthal; *Melaspilea Rhododendri* Arn. et Rehm Plansee; *Leciographa dubia* Rehm in Tirol;

Uromyces Genistae tinctoriae Pers. auf *Cytisus Laburnum*, *Colutea* Meran; *U. Trifolii* Alb. et Schw. auf *Trifolium repens* Meran: Sarnthal; *U. Geranii* (DC.) auf *Geranium pusillum* Brixen; *U. appendiculatus* Pers. auf *Phaseolus* und *U. Pisi* (Pers.) auf *Lathyrus pratensis* Meran; *Puccinia Glechomatis* DC. auf *Glechoma* und *Puccinia Salviae* Ung. auf *Salvia glutinosa* Bozen; *P. Veronicarum* DC. auf *Veronica spicata* und *P. arundinacea* Hedw. auf *Phragmites* Meran; *P. Polygoni* (Pers.) auf *Polygonum Convolvulus* Gaulschlucht b. Bozen; *P. Oreoselini* (Str.) auf *Peucedanum Oreoselinum* und *P. Menthae* (Pers.) auf *Mentha silvestris*, *Clinopodium* Meran; *P. Hieracii* (Schum.) auf *Hieracium boreale* Dorf Tirol, sämmtlich [33]; *P. Morthieri* Körn. auf *Geranium silvaticum* und *P. Saxifragae* Schlechtd. auf *Saxifraga rotundifolia* Sandalp bei Gschnitz; *Triphragmium echinatum* Lév. auf *Meum Mutellina* am Truner Joch; *Uromyces Primulae* Fckl. auf *Primula hirsuta* Ranalt im Stubaithal; *Aecidium Astragali alpini* Eriks. und *Caeoma Saxifragae* (Str.) auf *Saxifraga aizoides* L. unter dem Muttenjoch [45]; *Phragmidium Rubi* (Pers.) und *Ph. asperum* Wallr. auf *Rubus* Meran; *Roestelia cancellata* Rebent. auf *Pirus communis* desgl.; *Cronartium asclepiadeum* Rebent. auf *Vincetoxicum* Gaulschlucht; *Melampsora populina* (Jacq.) auf *Populus candicans*; *M. epitea* Kze. et Schm. auf *Salix alba*; *M. Helioscopiae* Pers. auf *Tithymalus helioscopius*, sämmtlich Meran; *Coleosporium Sonchi* (Pers.) auf *Sonchus oleraceus*; *C. Senecionis* (Pers.) auf *Senecio vulgaris* Meran; Brixen; *Uredo Filicum* Desm. auf *Cystopteris fragilis* Meran; Bozen;

Polyporus fumosus Pers. Gaulschlucht; *Hydnum ferrugineum* Fr. Bozen, sämmtlich [33].

Bezüglich der Pilzflora der Umgegend von Rovereto in Südtirol vgl. [11] sowie die daselbst angegebene Litteratur.

19. Schweiz.

Ustilago Caricis (Pers.) auf *Elyna spicata* Schrad. zwischen dem Vanil Noir und Col des Morteys; *Entyloma microsporum* (Ung.) auf *Ranunculus repens* am Lac de Caudrey;

Protomyces macrosporus (Unger) auf *Heracleum Sphondylium* Caudrey, auf *Meum Mutellina* Aufstieg von Bormavalettaz zum Col des Morteys; auf *Gaya simplex* zwischen Vanil Noir und Col des Morteys [12].

Marssonia Violae (Pass.) Sacc. auf *Viola biflora* bei Hospenthal, Canton Uri [31]; *Sclerotinia baccarum* Rehm am Ostermundingenberg bei Bern und auf der Falkenfluh (Ct. Bern) [13]; Bürgenstock am Vierwaldstädter See [2]; *S. Vaccinii* Wor. am Wege vom Kurhaus St. Beatenberg nach dem Niederhorn, am Sigriswylgrat (Berner Oberland), am Zigerhubel (Gurnigelberge) und bei Davos [13]; *Cenangiella Rhododendri* (Ces.) auf Früchten von *Rhododendron ferrugineum* L.; *Gyrocephalus rufus* Jacq.;

Uromyces scutellatus (Schrank) auf *Tithymalus Cyparissias*; *U. Cacaliae* DC. auf *Adenostyles alpina*, sämmtlich Les Morteys; *U. Aconiti Lycoctoni* DC. auf *Aconitum Lycoctonum* zwischen Bormavaux und Bormavalettaz; *U. Hedysari obscuri* (DC.) auf *Hedysarum obscurum* zwischen Vanil noir und Col des Morteys, sämmtlich [12]; *Puccinia alpina* Fckl. auf *Viola biflora* L. bei Hospenthal, Canton Uri [31]; *P. Valantiae* Pers.? auf *Galium helveticum*, Aufstieg von Bormavalettaz zum Col des Morteys; *P. Pimpinellae* (Strauss) auf *Athamanta cretensis* desgl.; *P. Hieracii* Schum.? auf *Aronicum* *scorpioides* desgl.; *Melampsora Lini* (Pers.) auf *Linum alpinum* und *Aecidium Periclymeni* Schum. zu *Puccinia Festucae* Plowr. Les Morteys, sämmtlich [12].

Pilzkrankheiten und der Verbreitung.

Peronospora Schachtii Fckl. trat auf Runkelrüben OR Weinheim auf [22] *P. sparsa* Berk. trat in grossem Massstabe im Juni 1891 in einer Rosenschule in Schlesien auf, die Krankheit umfasste Saatbeete mit ca. 400 000 Sämlingen [34]; *P. viticola* Berk. trat 1891 in der deutschen Schweiz allgemein in grosser Intensität auf [34].

Ustilago Hordei Bref. H in ausgedehntem Masse auf Gerstenfeldern bei Christes [50].

Thielavia basicola Zopf, früher auf *Senecio elegans* MP in Berlin (und ganz neuerlich wieder daselbst im botanischen Garten auf Cappflanzen, bes. Thymelaeceen [47]) beobachtet, verursacht MP Berlin und H Halle die Wurzelbräune an Lupinenarten, *Melilotus coeruleus*, *Onobrychis crista galli*, *Pisum sativum* [41]; *Actinonema Rosae* Fr. an Gartenrosen in Karlsruhe; *Gloeosporium nervisequum* Sacc. verursachte an vielen Orten Badens eine Krankheit der Platanen, *Gl. Tiliae* Sacc. eine solche der Linden [22]; *Cladosporium herbarum* Lk. und dessen Flüssigkeitsform *Dematium pullulans* De By verursachte eine 1891 sehr verbreitete Krankheit des Weizens, die sogen. „Schwärze“ [27, 28]; *Leptosphaeria Tritici* (Car.) Pass. schmarotzte auf dem Weizen [28]; *Gnomonia erythrostoma* (Pers.) Fckl., welche s. Z. im Altenlande die Süsskirschenepidemie verursachte, die aber jetzt dort beseitigt ist, hat sich auch an vielen anderen Orten Deutschlands gezeigt, bei Guben auch an Sauerkirschen [15]; eine Blattfleckenkrankheit der Bohnen in der Schweiz verursachte 1890 und 1891 *Ascochyta Boltshauseri* Sacc. (s. oben S. (167) [7]; *Scl. Sclerotiorum* Lib. (*Sclerotinia Libertiana* Fuck., der Urheber des Hanfkrebses und saprophytisch eine *Melanospora* (die die Hanffasern brüchig macht) traten OR im Elsass als gefürchtete Schädlinge des Hanfes auf; neben der *Scl.* tritt secundär auch *Botrytis cinerea* Pers. (*Scl. Fuckeliana* Fuck.) pathogen auf [6]; *Helminthosporium gramineum* Rbh. verursacht Wü, (Vorarlberg und) T seit 1889 Braunfleckigkeit der Gerstenblätter (bisher nur aus Schweden als Krankheitserreger bekannt) [23]; *Septoria glumarum* Pass. verursachte Schw im Thurgau eine Krankheit des Weizens (Braun- oder Graufleckigkeit der Spelzen [8]; *Monilia fructigena* Pers. machte SH in Holstein die Blüthenstiele der Schattenmorelle braunfleckig und bewirkte Verwelken der Blüthen, Verschrumpfen der Früchte, theilweise auch weiter abwärts Gummose der Achse [34].

Brauner Fluss der Aepfelbäume (*Torula monilioides* Cordas, *Micrococcus dendrorrhous* Ludw.) H zwischen Haindorf und Mittelschmalkalden [50]; Rothfluss der Hainbuchen (*Rhodomyces? dendrorrhous* Ludw.) OR

Karlsruhe [44]; weisser Schleimfluss der Eichen (*Leuconostoc Lagerheimii* Ludw. etc.) H bei Halle a. S. [49].

Uromyces Pisi (Pers.). Das Aecidium traf ich am 10. VI in ganz auffälliger Menge an den Langtrieben von *Tithymalus Cyparissias*, die ein grosses Erbsenfeld am Römersberge bei Zeulenroda (OS) in ganz auffälliger Weise umsäumten [50].

In den letzten Jahren trat *Puccinia Ribis* DC. OR in Baden so heftig auf, dass die Blätter der Johannisbeersträucher in der Mitte des Sommers abfielen und die Früchte nicht reif wurden; die rothe holländische Johannisbeere wurde nirgends von dem Pilze befallen [3]; *P. Porri* Wint. auf dem Gartenschnittlauch H in Näherstille bei Schmalkalden [50]; *Gymnosporangium confusum* Plowr. I auf Quitte, Mispel und Weissdorn III auf *Juniperus Sabina* [14]; *Cronartium ribicola* Dietr. wurde S in Proskau von der Aecidiengeneration (*Peridermium Strobi* Kleb.) aus auf *Ribes nigrum*, *R. sanguinum*, *R. aureum*, *R. americanum*, *R. rotundifolium*, *R. setosum* übertragen (*R. Grossularia* blieb immun [35]; *Caeoma pinitorquum* A. Br. tritt OS im Trünziger Wald zwischen Bahnhof Teichwolframsdorf und Sorge bei Greiz verheerend auf [50]; *Hydnum Schiedermayri* Heufl. verursachte in S, OS, H, Kr etc. eine Krankheit der Aepfelbäume, seltener auf Birnen, so S im Lindenbusch b. Liegnitz, im Breslauer Botanischen Garten auch auf *Pirus Pollveria* [36].

Als Feinde des Holzes der Weisstanne traten in Bay ausser *Polyporus fulvus* (Scop.) Schroet., *Heterobasidium annosum* (Fr.) Bref., *Trametes Pini* Fr. und *Agaricus melleus* Fl. Dan., noch *Polyporus sulfureus* Fr. und *Pholiota adiposa* (Fr.) Quél. auf, welche eine energische Holzzersetzung hervorrufen [37]; In manchen Gegenden, wie SH in Schleswig, ist durch die durch *Lophodermium Pinastri* (Schrad.) Chev. verursachte Kiefernschütte der Anbau der Kiefer unmöglich geworden; in anderen Revieren konnte ein leidlicher Culturzustand der Saatkämpe nur mit Hilfe der Fichte erzielt werden [38].

Verzeichniss der Pflanzennamen

(mit Ausschluss der im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland Seite (55)—(176) vorkommenden).

Abauria 640, 641.
— *excelsa* 641.
Abelmoschus 492, 493.
— *flavescens* 489.
Abies 536, 537, 623.
— *excelsa* 536.
— *pectinata* 187, 189, 627.
Abietaceen 219.
Abutilon 493.
Acacia 47, 197, 509.
— *eburnea* 199.
— *Ehrenbergiana* 47, 48, 48.
— *etbaica* 46—49, 198.
— *Fistula* 199.
— *horrida* 198, 200.
— *lophantha* 499.
— *myrtifolia* 197.
— *salicina* 197.
— *scandens* 499.
Acanthaceen 493.
Acanthophora 480.
— *orientalis* 480.
Acanthorrhiza 77, 79.
Acer 399, 493, 544, 596, 623.
— *campestre* 624, 625.
— *platanoides* 399, 427, 543, 595, 598.
— *Pseudoplatanus* 595, 598.
— *rubrum* 595, 598.
Aceraceen 493.
Achlya prolifera 463.
Acnista 331, 350.
Acnistus 331, 350.
Aconitum 492.
— *acerifolium* 491.
— *Anthora* 491.
— *barbatum* 491.
Aconitum cernuum 491.
— *Napellus* 285.
— *Napellus* var. *cymbulatum* 285, 294.
— *nasutum* 285, 294.
— *ochranthum* 491.
— *orientale* 491.
— *pubiceps* 285.
— *Stoerkeanum* 491.
— *uncinatum* 491.
— *variegatum* 285, 491.
Actinocladeae 118.
Actinococcus 118.
Actinomyces 394.
Adenia 331, 350.
Adesmia 332.
Adicea 333.
Adoxa 492.
Aechmea augusta 447.
Aecidium 47—49, 198—200, 322, 323.
— *Acaciae* 47—49, 198—200.
— *Berberidis* 323.
— *esculentum* 199, 200.
— *Euphorbiae* 48.
— *foveolatum* 195.
— *graveolens* 320.
— *inornatum* 200.
— *leucospermum* 47, 48.
— *Leveilleanum* 323.
— *Magelhaenicum* 46, 320, 323.
— *ornamentale* 47, 198—200.
— *Schweinfurthii* 47, 199.
Aegiceraceen 336.
Aegiceras 335.
Aegopodium alpestre 289.
— *involucratum* 289.
— *tribracteolatum* 289.

Aerva 333.
Aesculus 544, 588, 593, 595, 600, 604.
— *carnea* 602.
— *Hippocastanum* 500, 540, 541, 544, 595, 598, 602.
— *rubicunda* 500, 540, 541.
Agapanthus 334, 491, 493.
Agaricineen (12), (13), (14).
Agaricus (12), (14).
— *conopileus* (13).
— *depluens* (13).
— *melleus* 582.
Agave 108.
— *americana* 611.
— *mexicana* 611.
Agraphis 493.
Agrimonia 487, 491, 492.
— *Agrimonioides* 357.
— *dahurica* 490.
— *odorata* 490.
— *repens* 490.
— *sororia* 490.
Agrostemma Githago 383.
Agrostis 651.
— *canina* 651, 652.
Aïchryson 234.
Ailantus 153, 593.
— *glandulosa* 595, 598.
Aïzoon 234, 493.
Aizoonia 289.
Ajuga 493.
Akania 545—548, 550, 551.
Akanieae 551.
Albizzia 196, 197, 248.
— *amara* 198.
Albuca 494.
Alectra 331.
Alectryon 331.
Algen 4, 353, 459, 517, 526, 629, 631, 634, 636, (50).
Alisma Plantago 76.
Allaeophania 493.
Allionia 491—493.
Allium 487, 492.
— *ammophilum* 488.
— *Babingtonii* 488.
— *carinatum* 488.
— *Cepa* 384, 385.
— *coeruleum* 488.
— *fallax* 488.
— *glaucum* 488.
— *lineare* 488.
Allium narcissiflorum 488.
— *obliquum* 488.
— *praecissum* 488.
— *senescens* 488.
— *sibiricum* 488.
— *spirale* 488.
— *stramineum* 488.
— *strictum* 488.
— *Zellerianum* 488.
Alnus 153, 304, 306, 308.
— *glutinosa* 304, 305.
— *incana* 304.
Aloë 487, 489, 490, 492.
— *acinacifolia* 490.
— *acuminata* 489.
— *crassifolia* 490.
— *echinata* 490.
— *erecta* 489.
— *foliosa* 489.
— *glabra* 490.
— *humilis* 490.
— *maculata* 48, 49, 490.
— *mucronata* 490.
— *pulchra* 490.
— *radula* 489.
— *repens* 490.
— *robusta* 490.
— *scaberrima* 490.
— *semimargaritifera* 489.
— *subulata* 489
Alonsoa incisifolia 385.
— *Warscewiczii* 490.
Alsidium subtile 481.
Alsine Akinfijewi 287.
— *ciliata* 287, 294.
— *imbricata* 287.
— *Meyeri* 288.
— *multinervis* 288.
— *pinifolia* 287.
Althaea ficifolia 385.
Alyxia 335.
Amanita muscaria (14).
Amansia jungermannioides 481.
Amarantaceae 643.
Amarantus albus 98.
Amaryllidaceen 494.
Amentaceen 495.
Ammania verticillata 151.
Ammi 108.
— *Visnaga* 97, 104, 106—109, 111, 113.
Amorpha crispa 499.
— *crocea lanata* 499.

Amorpha fragrans 499.
— *fruticosa* 499.
Ampelopsis 160, 604.
— *hederacea* 604.
Amphicarpaea 492.
Amphiroa 484.
— *cryptarthrodia* 484.
Amphoridium Hochstetteri 30, 31, 37.
Amylobacter 177.
Amyris polygama 499.
Anabaena 527.
Anacardiaceae 545, 546.
Anadyomene 461, 462, 463, 464.
— *Wrightii* 461, 462, 464, 484.
Anagallis 492, 493.
— *indica* 490.
— *latifolia* 490.
— *Monelli* 490.
— *parviflora* 490.
— — var. *nana* 490.
Anarrhinum 492, 493.
— *bellidifolium* 489.
Anastatica 95, 96, 98, 101, 110.
— *hierochuntica* 94, 104, 111, 114.
Anchusa 64, 65, 66.
— *italica* 65, 66.
— *officinalis* 65, 66.
Ancylonema Nordenskioeldii 531.
— *Nordenskioeldii β. Berggrenii* 526, 527.
Andromeda 493.
Androsaces 316, 317.
— *Chamaeiasme* 316.
— *lacteum* 316.
— *obtusifolium* 316.
— *septentrionale* 316.
Andryala 493.
Anemone 47, 492.
— *nemorosa* 48.
Aneura 29.
— *pinguis* 29.
Angorchis 333.
Angrecum 333.
Anisolotus 492.
— *Wrangelianus* 489.
Anixia truncigena (14).
Annularia 562, 564—566.
— *Geinitzii* 566.
— *longifolia* 561.
— *westphalica* 567.
— *stellata* 561—568.
Anthericum 492.
— *ramosum* 489.
Anthericum Renarii 489.
Aphanochaete 632.
Aphora 332.
Apiocystis 533.
— *Brauniana* 533, 629.
Apios 331.
— *tuberosa* 499.
Apium 331.
— *graveolens* 167.
Aplosporeae 118.
Apocynaceen 493.
Apocynum 3.
— *Venetum* 1.
Aprikose 108.
Aptosimum 95.
Aquilegia 491, 492.
— *formosa* 491.
— *glandulosa* 491.
— *spectabilis* 491.
Arachis 492.
Arctostaphylos 314, 350.
Ardisia 335.
Arenaria 492.
Aretia 316, 317.
Aristolochia 360, 361, 492, 493.
— *Clematitis* 360, 361.
— *macrura* 361.
— *Sipho* 427.
Aristolochiaceen 493.
Armeria 333.
Aroideen 76.
Arrhostoxylon 493.
Arthrolobium 492.
— *scorpioides* 489.
Arthrospira 364.
Asclepias 487, 492.
— *syriaca* 357.
— *verticillata* 500.
Ascophora Pezizae (13).
Ascophyllum nodosum 7, 8, 10, 12.
— — var. *furcatum* 8, 9.
— — var. *scorpioides* 7—11.
— — *typicum* 7, 9, 10, 11.
— *scorpioides* 7.
Asphodeline 492.
— *brevicaulis* 489.
Asphodelus 492.
— *cerasiferus* 489.
Aspicilia calcarea 33, 36.
— *flavida* f. *caerulans* 30, 31, 36.
Astelia 334.
Aster novibelgicus 355.

Aster Novi Belgii 355.
Asteriscus pygmaeus 94.
Asterocarpus 332.
Asterolinum 492, 493.
— *adoense* 490.
Asterophyllites equisetiformis 566.
— *westphalicus* 566, 567.
Asterostema 332.
Asterotrichia 118.
Astragalus 492.
— *alopecuroides* 499.
— *Cicer* 499.
— *falcatus* 499.
— *glycyphyllus* 499.
— *Onobrychis* 499.
— *orientalis* 490.
— *sulcatus* 499.
— *uliginosus* 499.
Astrantia 492.
Astrocarpus 332.
Astrostema 332.
Athamanta 492.
Atriplex 356, (32).
— *laciniata* 356.
— *oblongifolia* 356.
— *tatarica* 356.
Atropa 63, 234, 331.
Atropis 234, 331.
Atylus 333.
Avena 381, 383.
— *sativa* 376, 380, 382, 384, 387.
Azalea 72, 554.

Bacillariaceen 124, (53).
Bacillus 54.
— *subtilis* 246.
Bacterien (16), (17).
Bacterium 54, 55, 365, 394, 532.
— *radicicola* 246, 249.
Balbiania 127.
Ballia callitricha 26.
Bangia 125, 372.
— *atropurpurea* 125.
— *fusco-purpurea* 125.
Bangiaceen 124, 125, 136, 267, 372, 373.
Bangioideen 139.
Banksia 333.
Baptisia australis 499.
— *exaltata* 499.
— *leucantha* 499.
— *leucocephala* 499.
Barringtonia 332.
Bartonia 261.
Basella 493.
Bassovia Richardi β. Martii 616.
Batidaceae 643.
Batis maritima 643.
Batrachium 492.
Batrachospermaceen 116, 119.
Batrachospermeae 117—120.
Batrachospermum 18, 19, 22, 116—119, 125, 127, 138, 266, 268.
— *Dilleni* 18—21.
— *Dilleni* var. *tenuissimum* 21, 358.
— *Gallaei* 18, 21.
— *moniliforme* 22.
— *moniliforme* var. *nodiflorum* 22.
— *moniliforme* var. *proliferum* 22.
— *Puiggarianum* 18—22.
— *Schwackeanum* 18, 20—22, 26.
— *vagum* 22.
— *vagum* forma *keratophylla* 22.
— *vagum* α. *vulgare* 22.
Belis 331.
Belladonna 234.
Bellevalia 490.
Bellis 331.
— *perennis* 354.
Bellium 331.
Beloperone 493.
Belutta kaka 333, 335.
Belvala 333.
Berberis 319, 320, 323—326.
— *buxifolia* 319, 320, 322, 326.
— *glauca* 321.
— *ilicifolia* 320.
— *repens* 193.
— *spec.* 326.
— *vulgaris* 607.
Berteroa 492.
Bestenaguera 108.
Betula 305, 306.
— *alba* 306.
Betulaceen 308.
Bisaschersonia 305.
Bichatia 527.
— *alpicola* 527.
— *fuscescens* 526.
— *fusco-lutea* 526.
— *ianthina* 527.
— *Kützingiana* 526.
— *Ralfsii* 527.
— *rupestris* 526.

Bichatia sanguinea 527.
— *squamulosa* 527.
Bidens 97.
Biddulphia pulchella 25.
Bifolium cordatum 357.
Biscutella 492.
Blackstonia 331.
Blandfordia 493.
— *nobilis* 489.
Blumea 333.
Blumenbachia 259, 261, 264.
— *Hieronymi* 265.
Boehmeria 2.
Bohnen 180.
Bolbophyllum 333.
Bootia 493.
Borraginaceae 63, 493.
Borrago 224, 492.
— *laxiflora* 490.
— *officinalis* 229, 584.
Bostrychia 138, 480.
— *? crassula* 480, 485.
Bouteloua racemosa 57.
Bovista (13).
— *gigantea* (15).
Brami 333.
Brassica 492.
— *Napus* 382, 384.
Brodiaea congesta 385.
Bromelia 494.
Bromeliaceen 447, 494.
Brunella 96.
— *grandiflora* 95.
— *vulgaris* 95.
Bryophyllum 493.
Buda 354.
Bulbine 487.
Bulbochaete 18.
Bumelia 335.
Bupleurum fruticosum 107.
Burseraceen 637, 638.
Butomaceen 494.

Caccinia 493.
Cacteen 611, 614.
Caesalpiniaceen 499.
Cajophora 259, 261, 264.
— *Orbignyana* 265.
Calais 493.
Calamites 565, 567.
— *varians* 561, 564—567.
Calamocladus binervis 563.
Calandrinia 492, 493.
Calceolaria 332, 333.
Calendula 441.
— *officinalis* 441.
Callista 333.
Callistemon Cunninghamii 500.
Callithamnion 476.
— *microscopicum* 476.
— *? mirabile* 475.
— *secundatum* 475.
Callymenia papulosa 478.
Caltha 96, 99.
— *palustris* 96.
Caloglossa 138.
Calonyction 493.
Calopogon 331.
Calopogonium 331.
Calothrix 120, 121.
Calotropis gigantea 3.
Calystegia 493.
Camassia 492, 494.
— *esculenta* 489.
Campanopsis 335, 336.
Campanula 149, 336, 487, 492, 558.
— *Erinus* 490.
— *lactiflora* 490.
— *lanceolata* 490.
— *Löfflingii* 490.
— *macrantha* 490.
Campanulaceen 490.
Çanahoria silvestre 108.
Capparideen 163, 169.
Capparis Sodada 107.
Capsicum pendulum 616.
— *pubescens* 614.
— *violaceum* 614.
Caragana glomerata 499.
— *microphylla* 499.
— *mollis* 499.
— *pygmaea* 499.
Carduus 333.
Carex 408, (41).
— *strigosa* (41).
Carissa 335.
Carmichaëlia 248.
Carpinus 153, 308.
— *Betulus* 46, 308.
Carpoceras 101.
Caryophyllaceen 487, 493.
Cassebeeria 332.
Castagnea virescens 132.

Catevala 334.
Catenella 117.
Caulacanthus 477.
— *ustulatus* 477.
Caulerpa 464.
— *Chemnitzia* 464.
— *clavifera* 464.
— *Freycinetii* 464, 465.
— *plumaris* 465.
Ceanothus africanus 618.
Celastrineen 548.
Celsia 493.
— *acroprosodes* 349.
— *acroseira* 349.
— *anthelminthica* 349.
Centaurea dimorpha 234.
Centradenia 426.
Centranthus 234.
Centrospora 118.
Cephalanthera 646, 651.
— *rubra* 645, 652.
Ceramieae 117.
Cerastium 487, 492.
— *aggregatum* 487.
— *brachypetalum* 487.
— *campanulatum* 487.
— *chloraefolium* 487.
— *Gayanum* 487.
— *semidecandrum* 487.
— *triviale* 487.
Cerasus serotina 500.
Cerinthe 314.
Cervicina 336.
Cestranthus 234.
Cestrum 166, 167, 617, 618.
— *bracteatum* 618.
— *dumetorum* 618.
— *lanatum* 618.
— *Parqui* 618.
Ceterach 414—420.
— *officinarum* 413, 414, 416—422.
— *Reichardtii* 416.
Cevallia 220, 259, 260, 263, 264.
— *sinuata* 225, 265.
Chaenorrhinum 489, 492.
Chaerophyllum 492.
— *bulbosum* 488.
Chaetomium circinans (15).
Chaetophora 117, 118, 268.
— *endiviaefolia* 132.
Chaetophoraceen 132.
Chaetophoreae 118, 523.
Chaetophoroideae 117.
Chaetopteris 295, 296, 299, 300.
— *plumosa* 295.
Chaetospora 117.
Chamaedorea W. 334.
Chamaeplium 492.
— *officinale* 489.
Chamaerhaphis 334.
Chamaesiphon curvatus 369.
Chantransia 127, 268, 475, 476.
— *microscopica* 476.
— *mirabilis* 470, 475.
— *secundata* 475, 476.
— *virgatula* 476.
Chara 19, 23.
— *Hornemanni* 23.
Characeen 23, 117, (31).
Characium 514.
— *Debaryanum* 514.
— *Hookeri* 514.
Chelidonium 492.
Chelone 492.
— *barbata* 489.
— *Jeffrayana* 489.
Chenopodiaceen 493, (34).
Chionyphe 531, 534.
Chironia 493.
Chlamydomonaden 518, 521.
Chlamydomonas 520, 521, 525, 529.
— *asterosperma* 518, 521, 522, 528, 534.
— *flavovirens* 529.
— *glacialis* 518, 521, 522, 528.
— *lateritia* 521, 529.
— *Pertyi* 522.
— *Reinhardi* 521.
— *sanguinea* 518—521, 528, 530, 534.
— *tingens* 525, 528.
— *tingens β. nivalis* 525, 528, 534.
— spec. 534.
Chlamysporum 334.
Chlora L. 331.
Chloraea 331.
Chloris 331.
Chlorophyceae 23, 118, 127, 137, 138, 267, 366, 372, 451, 460, 527, 635.
Chlorophytum Sternbergianum 386.
Chlorospermeae 117, 119, 120.
Chocho 332.
Chondria 480.
— *tenuissima* 481.
— *tenuissima* f. *subtilis* 480.
Chondrilla 493.

Chonemorpha 333, 335.
Chorda Filum 4.
— *Filum* var. γ 122.
— *tomentosa* 121.
Chordaria 117, 118.
— *flagelliformis* 132.
— *scorpioides* 8.
— *sordida* 123.
Chordariaceen 118, 122, 132, 268.
Chorizanthe (34).
Chromophyton 632, 635.
— *Rosanoffii* 632, 635.
Chroococcus Raspaigellae 514.
Chroolepus velutinum 24.
Chrysocapsa 527.
Chrysomonadinen 124.
Chrysomyxa 44.
Chrysosplenium alternifolium 314.
Chytridiaceae 531.
Chytridium Chlamydococci 521, 530.
Cieca 333.
Cinclidotus 353.
Cinna 345.
Cinnamomum 493.
Cirsium 333, 354, (41).
— *acaule* × *oleraceum* (41).
— *canum* (41).
— *canum* × *acaule* (41).
— *canum* × *oleraceum* (41).
— *lanceolatum* × *acaule* (41).
— *oleraceum* × *acaule* (41).
— *palustre* × *acaule* (41).
Cissus 354.
Cistaceen 493.
Cistineen 487, 488.
Cladophora 460, 463, 474, 629, 630, 636.
— *brasiliana* 23, 25.
— *(Aegagropila) cornea* 28.
— *Echinus* 460.
— *Echinus* var. *ungulata* 460.
— *fracta* f. *marina* 23.
— *ophiophila* 514.
— *timorensis* 460.
— *(Aegagropila) trichotoma* 23.
Cladosporium 73.
— *herbarum* 72—75, 422—424.
Cladothrix 372.
Claytonia 493.
Cleistanthes 336.
Clematis 486, 492.
Clianthus 248.
— *puniceus* 499.
Clivia nobilis 12, 13, 15, 16, 17.
Clostridium 177.
Cnicus 333, 354.
Cocculus 424, 426.
Cochlearia 492.
Coelastrum 206.
— *astroideum* 207.
— *cambricum* 207.
— *cubicum* 207.
— *microporum* 207.
— *Naegelii* 207.
— *pulchrum* 206, 211.
— *scabrum* 207.
— *verrucosum* 207.
Coelogyne 333.
Cocconeïs 631.
Cola 332.
Colchicaceen 489.
Colchicum autumnale 17.
Coleochaete 630.
Collinsia 492, 493.
— *bicolor* 489.
Coluria 492.
Colutea arborescens 499.
— *cruenta* 499.
Comacum 333.
Commelina 490, 493.
— *coelestis* 490.
— *Karwinskyi* 490.
— *puberula* 490.
Commelinaceen 488, 494, (34).
Compositen 493, 497.
Compsopogon 119, 120, 139.
Conanthera 489, 492, 493.
Conferva 117.
— *bombycina* 533.
— *Echinus* 460.
— *ericetorum* 126.
— *ferruginea* 126.
— *majuscula* 458.
— *villosa* 121.
Conferveae 117, 120.
Confervoideae 117.
Coniferen 186—188, 219, 408, 581, 591, 606, 623.
Convallaria bifolia 357.
Convolvulaceen 493.
Convolvulus 487, 492.
Coprinus fimetarius var. *macrorrhiza* 358
Corallina 484.
— *rubens* var. *corniculata* 484.
— *tenella* 483, 484.

Cordiceps entomorrhiza (15).
Coriandrum sativum 383.
Coronaria flos cuculi 408.
Coronilla 487, 488, 489, 492.
— *Emerus* 500.
— *montana* 488, 500.
— *vaginalis* 488.
— *varia* 488, 500.
Corydallis 492.
Corylus 308.
— *Avellana* 306.
— *Davidiana* 307.
Corynephora 117.
Corynophallus 334.
Cortusa 492.
Cosmarium 208, 209, 210, 533.
— *alatum* 209.
— *Botrytis* 209, 210.
— — var. *pulchrum* 210.
— — var. *tumidum* 210, 211.
— *Kjellmani* 208, 209.
— *latum* 211.
— *margaritiferum* 211.
— *Nathorstii* 208.
— *ornatum* 209.
— *phaseolus* 210.
— — var. *achondrum* 210, 211.
— — var. *elevatum* 210, 211.
— *pulcherrimum* 209.
— *pycnochondrum* 208, 209,
— *reniforme* 210, 211.
— — var. *compressum* 211.
— — var. *retusum* 211.
— *subcostatum* 208, 209, 211.
Cotinus 397.
— *Coggygria* 395, 400.
Cotoneaster 492, 493.
Cotyledon coccinea 238.
Crambe 492.
Crassulaceen 493, 619.
Crepis 493.
— *foetida* (41).
Crepidospermum 637.
Crinum 494.
Crotalaria 492.
— *incana* 489.
Crouania attenuata 480.
Cruciferae 98, 163, 489.
Cruoria 117, 118.
Cryptonemaceen 478.
Cryptonemeae 117, 118.
Cucubalus 492.
Cucubalus baccifer 491.
— *Behen* 357.
— *inflatus* 358.
— *venosus* 358.
Cuphea 492.
— *lanceolata* 490.
— *procumbens* 490.
— *viscosissima* 143, 144, 151.
Cupirana 335.
Cupressaceen 219.
Cupuia 335.
Cupuliferen 581.
Cyanoderma Bradypodis 514.
— *Choloepodis* 514.
Cyanophyceen 24, 53, 54, 267, 458, 635.
Cyanophyten 54, 55.
Cyanotis 334.
Cyathus striatus (13).
Cybele 333.
Cycas 145.
Cyclaminus (= *Cyclamen*) 228, 229, 231, 233, 235, 314, 317, 351, 486, 491, 492.
— *coa* 229, 235.
— *europaea* 226—231, 233, 235, 316, 317.
— *graeca* 231, 235.
— *neapolitana* 135.
— *persica* 226, 227, 229, 230, 235, 314 bis 316, 486.
— *repanda* 235.
Cylindrospermum catenatum 25.
Cynoglossum officinale 584.
Cyperaceen (35).
Cypripedium 235.
Cystococcus 372.
Cystodictyon 462.
Cystopus (18).
— *candidus* (13), (14).
— *Portulacae* (14).
Cytisus 504, 505, 506, 601.
— *Adami* 500, 602.
— *alpinus* 500.
— *capitatus* 500.
— *elongatus* 500.
— *hirsutus* 500.
— *Laburnum* 176, 500, 502, 504, 505, 513, 603.
— *purpureus* 500.
— *sessilifolius* 500.

Dabactina 493.
Dactylis 331.
Dactylococcus 529.

Dactylococcus bicaudatus 529, 530.
— *Debaryanus* 514.
— *Hookeri* 514.
— *infusionum* 529.
Dactylus 331.
Dahlia variabilis 385.
Dalechampia 492, 494.
Danaë 331.
Danaïs 331.
Daphne 108, 354.
Dasya 117.
Dasyspora 195, 198.
— *foveolata* 195, 196.
Datura 492.
— *ceratocaula* 490.
— *fastuosa* 490.
Daucus 104, 107, 111, 492.
— *Carota* 104, 107, 108, 111, 555.
— *Balansae* 488.
— *Broteri* 488.
— *maximus* 488.
— *siculus* 488.
Delphinium 492.
— *Ajacis* 491.
— *alpinum* 491.
— *amoenum* 491.
— *coeleste* 491.
— *cyaneum* 491.
— *decorum* 491.
— *fissum* 491.
— *flexuosum* 491.
— *intermedium* 491.
— *laxiflorum* 491.
— *laxum* 491.
— *neglectum* 491.
— *nudicaule* 591.
— *orientale* 491.
— *Skinneri* 491.
— *spurium* 491.
— *tricorne* 491.
— *villosum* 491.
Dematium pullulans 74.
Dendrobium 333.
Dendrorchis 333.
Dermatophyton radicans 514.
Desmidiaceen 148, 207—209, 526, 531, (53).
Desmodium 332.
— *canadense* 500.
Desmonema 121.
Desmotrichum balticum 257.
Dianthus arenarius × *deltoides* (43).
Dianthus Carthusianorum (20), (23).
— — × *arenarius* (43).
— — × *superbus* (43).
— *glacialis* 56.
— — var. *Buchneri* 56.
— *Hübneri* (43).
— *inodorus* 59.
— *Lucae* (43).
— *neglectus* 56.
— *plumarius* (43).
— *Seehausianus* (43).
— *Seguierii* (20).
— *silvestris* 56.
Diatomaceae 25, 353, 527, 631, 632, 635, (32), (53).
Dicentra 234.
Dichorisandra 118.
Dichotomaria 118.
Dicranochaete 634.
— *reniformis* 634.
Dictyosphaeria 466, 467, 469.
— *favulosa* 459, 466—468, 470, 484, 485.
— *valonioides* 467.
Dictyotaceen 22, 127, 473.
Dictyoteae 117.
Digitalis 492.
— *ambigua* × *purpurea* 490.
— *dubia* 490.
— *eriostachys* 490.
— *fulva* 490.
— *gigantea* 490.
— *lutea* × *ambigua* 490.
— *Mariana* 490.
— *nevadensis* 490.
— *purpurea* (23).
— *sibirica* 490.
Dinobryinen 124.
Diorchidium 57, 58, 60—62, 192—195.
— *binatum* 58, 61.
— *Boutelouae* 57, 58.
— *insuetum* 61, 194.
— *laeve* 57.
— *pallidum* 62.
— *Steudneri* 58, 59, 61, 192—194.
— *Tracyi* 58, 59, 61, 62.
— *vertiseptum* 58.
— *Woodii* 58, 59, 61.
Dioscorea 62, 494.
Diphyscium 353.
Diplonema 373.
Discomyceten (13).
Distichium inclinatum (40).

Doassansia occulta (13).
Dodecatheon 317, 492.
— *integrifolium* 491.
— *Meadia* 491.
Dondia 333.
Dorcadion 353.
Dortmanna 333.
Dortmannia 335.
Draba (34).
— *longesiliqua* 286, 294.
— *mollissima* 286, 294.
— — var. *ossetica* 294.
— *siliquosa* 286.
Dracaena 334.
Draco 334.
Draparnaldia 117.
Drimia 331.
Drimys 331.
Drosera 238, 382.
Dryandra 333.
Dryas 487, 492.
Drymaria 493.
Duchesnea 493.
Dupatya 334.
Durella Hoffmanni (19).

Ebenus 335.
Echeandia 492.
Echeveria 238, 240, 318, 619, 621.
— *carinata* 238.
— *falcata* 238.
— *farinosa* 288.
— *gibbiflora* 238.
— *rosea* 238.
— *secunda* 238.
Echium vulgare 583, 584.
Ectocarpeae 118.
Ectocarpus 256, 268, 470—472, 631.
— *elachistaeformis* 470, 475, 485.
— *indicus* 471.
— *litoralis* 257.
— *macrocarpus* 257.
— *Reinboldi* 256.
— *siliculosus* 256, 257.
— — f. *arcta* 258.
— — f. *hiemalis* 257, 258.
— — f. *typica* 257, 258.
— — f. *varians* n. f. 256, 257, 258, 259.
Edwardia 332.
Edwardsia grandiflora 500.
Eichhornia 494.
Elachista 118, 471.
Elaeagneen 493.
Elaeagnus 493.
Elaphomyces granulatus 582.
Elodea 493, (42).
— *canadensis* 455, 458, (42).
Empusa (16).
Enalus 493.
Endocladia 117.
Endogene macrocarpa (13), (15).
Endospira bryophila 528.
— — f. *nivalis* 528.
Endymion 493.
— *campanulatus* 480.
— *cernuus* 489.
— *nutans* 489.
— *patulus* 489.
Entocladia 515.
Entophysa Charae 23.
Epacris 497.
Ephedra (34).
Epicladia 515.
— *Flustrae* 514.
Epidendrum 332, 350.
Epilobium 97, 492.
Epimedium 486, 492.
Epipactis 646, 649, 651.
— *latifolia* 645, 652.
— *palustris* 645, 648, 649, 652.
— *rubiginosa* 645, 649, 652.
Episcia 493.
Epithemia Zebra 527.
Equisetum 562, 563, 564, 567, (24).
— *maximum* 564, 567.
— *Telmateja* 567.
Equisetites 564.
— *lingulatus* 563.
— *zeaeformis* 561, 564, 565, 567, 568.
Erbse 170, 172, 178, 242, 271, 275, 276, 390.
Eremurus 359—361, 489, 492.
— *altaicus* 361, 486.
— *spectabilis* 359—362, 485, 486.
— *tauricus* 489.
— — var. *maculatus* 486, 489.
— *turkestanicus* 359, 360, 362, 485, 486.
Eria 333.
Ericaceen 493.
Erinus 492.
Eriobotrya japonica 494.
Eriogonum (34).
Eriophorum 309.
— *alpinum* 309, 310, 311, 313.

Eriophorum angustifolium 313.
— *gracile* 309, 312.
— *latifolium* 309, 310, 311.
— *polystachyum* 309, 311, 312.
— *vaginatum* 309, 312.
Eriospermum 494.
Erodium 487, 492.
— *Botrys* 487.
— *Manescavi* 487.
— *pulverulentum* 487.
Erophila 332.
Eruca 492.
— *orthosepala* 489.
Ervum 488, 492.
— *lens* 488.
— *Ervilia* 498.
— *hirsutum* 488.
Eryngium campestre 98.
Erythraea Meyeri (42).
— *pulchella* (42).
Erythronium 494, (34).
Etheiranthus 494.
Eucnide 221, 222, 259—261, 264.
— *bartonioides* 221, 225, 265.
Eudianthe 493.
Eu-eunotia 25.
Eugenioides 335.
Eulophia R. Br. 333.
Eunotia 25.
— *parallela* 25, 26.
Euphorbia altissima 292.
— *aristata* 292, 294.
— *Cyparissias* 48.
— *falcata* 293.
— *heterophylla* 385.
— *Normanni* 293, 294.
— *nuda* 292.
Euphorbiaceen 493.
Euryale 492.
Euscaphis 545, 547, 550, 551.
Evonymus europaea 508.
Exoascus 46.
Exoçarpus 333, 335.

Fagelia 333.
Fagonia 95.
Fagus 544, 588.
— *betuloides* 319.
— *silvatica* 595, 598, 602.
Fastigiaria 6.
Ficoideen 493.
Fimbristylis 334.
Fissidens 353.
Florideae 22, 115—120, 124, 125, 127, 136—139, 266—268, 270, 372, 373, 475, 631, 635.
Forsythia 604.
— *suspensa* 604.
Fragaria 487, 490, 493.
— *collina* 490.
— *mexicana* 490.
— *sandvicensis* 490.
— *subtilis* 172.
Fraxinus 153, 495, 588.
— *excelsior* 401, 540.
Fritillaria 493.
— *latifolia* 491.
— *Orsiniana* 491.
— *tulipiflora* 491.
Fucaceen 4, 22, 124, 127.
Fuchsia 167.
— *apetala* 167.
— *corymbiflora* 167.
— *decussata* 167.
— *denticulata* 167.
— *macrostema* 167.
— *ovalis* 167.
— *serratifolia* 167.
— *simplicicaulis* 167.
Fucoideae 118, 270.
Fucus clavifera 464.
— *taxifolius* 465.
— *vesiculosus* 7, 462.
Fumana 493.
Funkia 492.
— *cucullata* 490.
— *Fortunei* 490.
— *lancifolia* 490.
— *ovata* 490.
— *Sieboldiana* 490.
— *sinensis* 490.
— *subcordata* 490.
— *undulata* 490.
Fusanus 336.

Gaguedi 333.
Galactia 331.
Galanthus 228, 229.
Galax 331.
Galaxaura 477.
— *lapidescens* f. *villosa* 477.
Galaxia 331.
Galega 492.

Galega officinalis 490, 500.
— *orientalis* 500.
Galium 387, 487, 491, 492.
— *purpureum* 385.
— *silvaticum* 355.
— *silvestre* 355.
Galtonia 492.
Gansblum 234, 332, 354.
Garuga 637.
Garugandra 637, 638.
— *amorphoides* 637, 638.
Gasteromyceten (13).
Gazania 333.
Geaster 200.
— *coliformis* (13), (15), 200.
— *hygrometricus* 200.
— *Schweinfurthii* 200.
— *striatus* 200.
Geigeria 95.
Geissomeria 493.
Gelidium 477.
— *corneum* var. *Hystrix* 477.
— *latifolium* var. *Hystrix* 477.
— *secundatum* 477.
Genista decumbens 500.
— *radiata* 500, 505, 513.
Genosiris 334.
Gentianaceen 493.
Geraniaceen 487.
Geranium 487, 492.
— *angulosum* 487.
— *columbinum* 487.
— *Nepalense* 44.
— *palustre* 487.
— *phaeum* 487.
— *pusillum* 487.
— *pyrenaicum* 487.
— *reflexum* 487.
— *rotundifolium* 487.
— *ruthenicum* 487.
— *sanguineum* 487.
— *sibiricum* 487.
— *Wlasowianum* 487.
Gesneraceen 493.
Geum 492.
— *intermedium* 358, 491.
— *molle* 491.
— *rivale* 571, 572, 576.
— *rubellum* 491.
— *rubifolium* 491.
— *urbanum* × *rivale* 358.
Gilia 492, 493.
Gilia elegans 489.
Gingidium 105, 109.
Giraudia 452, 453.
— *sphacelarioides* 452, 454, 457.
Glaucocystis 139.
Glaucospira 365.
— *agilissima* 365.
— *tenuior* 365.
Glechoma 331.
Glechon 331.
Gleditschia 637, 638, 639.
— *africana* 639.
— *amorphoides* 638, 639, 642.
— *caspica* 639.
— *cassubica* 500.
— *horrida* 500.
— *macracantha* 589.
— *triacantha* 500.
Gloeocapsa 25, 527.
— *ambigua* α. *fusco-lutea* 526.
— *fusco-lutea* 25, 527.
— *Kützingiana* 526.
— *rupestris* 526.
Gloeochaete 634.
Gloeocystis 529.
— *rupestris* 529, 530.
— *vesiculosa* 529.
Gloiocladeae 117.
Gloiosiphonia 117.
Glyphaea 331.
Glyphia 331.
Glyphis 331.
Glycyrrhiza glabra 500.
Gnetum 424.
Goldfussia 493.
Gongrosira 515.
Goniotrichum 460.
— *elegans* 460.
Gothofreda 333.
Gracilaria cervicornis 22.
Gramineae 73, 376, (35).
Graphorchis 333.
Gratiola 492, 493.
Griffinia 494.
Gronovia 259, 260, 263, 264.
— *scandens* 220, 225, 265.
Gymnocladus 604.
— *canadensis* 589.
Gymnogongrus Griffithsiae 22.
Gymnogramme chrysophylla 27, 28.
Gymnophlaea 479.
Gymnosporangium 193.

Gymnostachys 493.
Gypsophila 492.
— *repens* (20).
Gyrosigma 353.
Gyrostachys 333.

Haemodoraceen 494.
Halarachnion 479.
Halicoccus nodosus β. furcatus 8.
Halimeda 461.
— *Opuntia* 461.
— *papyracea* 461.
Halimium 493.
Halymenia 478, 479, 481, 482.
— *angustissima* 483.
— *ceylanica* 477, 479.
— *dichotoma* J. Ag. 489.
— *Durvillei* 478, 479.
— *Floresia* 478, 479, 482.
— *formosa* 479.
— *lacerata* 458, 481—483, 485.
Halymeniaceae 478.
Haplospora Vidovichii 268.
Hariota 333.
Hartwegia comosa 386.
Haworthia 334.
Hechtia 489, 493.
Hedera Helix 500.
Hedypnois 493.
Hedysarum caucasicum 500.
— *sibiricum* 500.
Helianthemum 486, 492, 493.
— *apenninum* 487.
— *arabicum* 487.
— *asperum* 488.
— *kahiricum* 488.
— *lavandulaefolium* 487.
— *leptophyllum* 487.
— *montanum* 487.
— *mutabile* 487.
— *pilosum* 488.
— *pulverulentum* 487.
— *retrofractum* 488.
— *Spachii* 487.
— *Tuberaria* 487.
— *viscarium* 488.
— *viscidum* 487.
Helichrysum moniliferum 500.
Heliotropium peruvianum 164.
Helminthocladia 132.
Helminthora 132.
Hemiarcyria chrysospora 212.
— *Serpula* 213.
Hemidictyum 420.
Heracleum 492.
— *Panaces* L. 488.
— *sibiricum* 488.
— *Sphondylium* 555.
Hermannia 492.
Herpestis 333.
Heteranthera 493, 494.
Heterocarpeae 118.
Heuchera 492.
— *micrantha* 490.
Heydia 335.
Hieracium 493.
— *alpinum* 234.
— *atrocephalum* 290.
— *cydoniifolium* 290.
— *foliosum* 290.
— *prenanthoides* 290.
Hildbrandtia 138.
Himantidium 26.
Hippeastrum 494.
Hirschfeldia 492.
— *adpressa* 489.
Hohenbergia 447, 449, 450.
— *augusta* 447—450.
— *Blanchetii* 447, 448.
— *ferruginea* 447.
— *stellata* 449.
Holosteum 492.
Hondbessen 333.
Hoplophytum 494.
Hoppea 332.
Hoppia 332.
Hormidium 367.
— *marinum* 367.
Hormiscia 530.
Hortensia (20).
Hosta 333, 334.
Huertea 545—548, 551.
— *cubensis* 545.
Humboldtia 333.
Huttum 332.
Hyacinthus 490, 492.
— *amethystinus* 489.
— *candicans* 491.
Hydnum auriscalpium (13).
— *Erinaceus* (15).
Hydrilla 493, (42).
— *verticillata* (40), (42).
Hydrocharis 493.

Hydrocharitaceen 494.
Hydroclathrus 22, 472.
— *cancellatus* 23, 472.
— — var. *tenuis* 472.
— *sinuosus* 23.
Hydrocleis 493.
Hydrodictyon 117.
Hydrolea 493.
Hydrophyllaceen 493.
Hydrophyllum 493.
Hydrosme 334.
Hydrothrix 331.
Hydrotriche 331.
Hydruraceen 124.
Hydrurus 631, 632, 634, 635.
Hygrophorus eburneus (14).
Hylogyne 333.
Hymenomyceten (12), (13), (15).
Hymenogaster Klotzschii (13), (15).
Hyoseris 493.
Hyphomyceten 525.
Hypochoeris 493.

Ianthe 493.
Iberis 558.
— *amara* 558.
— *umbellata* 95, 103.
Ilex Aquifolium (31).
Ionaspis 32, 33.
— *melanocarpa* 30, 31, 33, 35.
— *Prevostii* 30, 31, 33, 35.
Ionidium 332, 333.
Ionopsidium acaule 1.
Ipomoea 492.
Ipomopsis 493.
— *elegans* 489.
Iria 331, 334.
Iridaceen 494.
Iris 331.
Irpex deformis (13).
Isocarpeae 118.
Isocystis 527.
Isopogon 333.
Isopteris 336.
Isopyrum 492.
Itea 154.
Iulocroton 333.
Jania tenella 484.
— *rubens* 22.
Jasminonerium 335.
Josephia 333.
Juglans 544.
— *regia* 540, 543.
Juncoides 334.
Juncus 102.
— *effusus* × *glaucus* (43).
— *glaucus* (43).
— *tenuis* 102.

Kallymenia exasperata 478.
Kalmia 493.
Kaluhaburunghos 336.
Kaukenia 334.
Keura 334.
Kiefern 188, 577, 579, 581—583, 589, (18).
Kissenia 259, 261, 264.
— *spathulata* 263, 265.
Klaprothia 222, 259, 261, 263, 264.
— *mentzelioides* 262, 265.
Knightia 333.
Kniphofia 493.
— *aloides* 490.
Koompassia 640, 641.
— *Beccariana* 641, 642.
— *excelsa* 641, 642.
— *malaccensis* 640, 641.

Labiaten 490, 493.
Laciniaria 333.
Lactaria 335.
Lactarius Pornini 234.
— *Pornensis* 234.
Lactuca 493.
— *sativa* (20).
— *Scariola* (20).
— *virosa* (20).
Lagarosiphon 493.
Laminaria 301.
Laminarieae 117, 270
Lappula 492.
Lapsana 493.
Larix europaea 187, 191.
Laserpitium 492.
— *dauciforme* 289.
— *hispidum* 290.
— *latifolium* 488.
— *peucedanoides* 488.
— *Pruthenicum* 290.
Lathyrus 488, 492.
— *asphodeloides* 488.
— *ensifolius* 500.
— *latifolius* 500.
— *odoratus* 488.

Lathyrus rotundifolius 500.
— *sativus* 488.
— — var. *albus* 488.
— *tuberosus* 488.
— *venosus* 500.
Laurelia 335.
Laurentia 480.
— *divaricata* 480.
Laurineen 493.
Leathesia 118.
Lebermoose 353.
Lechea thymifolia 493.
Lecidea caerulea 30, 31, 32, 37.
Ledum 492.
— *palustre* 490.
Leguminosen 170, 176, 193, 249, 271, 279 320, 393, 394, 490, 493, 494, 498, 499, 507, 637, 638.
Lemanea 117, 119, 125, 138.
Lemaneae 119.
Lemanieae 117, 118.
Lentinus rudis (19).
Leontodon 493.
Lepidium 101, 102, 105.
— *album* 104.
— *apetalum* 102.
— *campestre* 102.
— *Carrerasii* 100.
— *Draba* 102.
— *graminifolium* 108.
— *incisum* 102.
— *latifolium* 107.
— *micranthum* 102.
— *perfoliatum* 102.
— *ruderale* 104.
— *sativum* 104, 107.
— *spinosum* 100, 101, 103, 104. 111, 113, 114.
— — var. *Carrerasii* 100.
— *virginicum* 102.
Leptandra 492.
— *virginica* 489.
Leptopuccinia 323.
Leptorchis 333.
Leptothrix (17).
Lepyrodiclis 492, 493.
— *holosteoides* 487.
Lespedeza bicolor 500.
Lesquerella (34).
Leucadendron 333.
Leucodon 353.
Leucospermum 333.
Leveillea gracilis 481.
— *jungermannioides* 481.
— *Schimperi* 481.
Liagora 118.
Liagoreae 118.
Liatris 333.
Libertia 334.
Libonia 483.
Licea sulfurea (14).
Liebmannia 118, 122, 135.
Ligustrum vulgare 407.
Liliaceen 61, 385, 488, 489, 493, 494, (34).
Limnantheen 493.
Limnanthemum 492.
Limnanthes 493.
Limnocharis 493, 494.
Limonium 333.
Limosella aquatica 232.
Linaceen 260.
Linaria 487, 489, 492.
— *concolor* 489.
— *Linaria* 357, 358.
— *litoralis* 489.
— *macroura* 489.
— *minor* 489.
— *ochroleuca* 489.
Lindelofia 493.
Lineen 488.
Linum 487, 492.
— *alpinum* 488.
— *candidissimum* 488.
— *catharticum* 491.
— *usitatissimum* 76, 383, 385.
Linkia 333.
Linosyris 335.
Liparis 333.
Liriodendron 598, 599.
— *Tulipifera* 595, 598, 603.
Lithoderma 138, 631.
Lithoidea nigrescens 36.
Lithophyllum 483, 484.
— *Lenormandi* 483.
Lithospermum 493.
Lithothamnion papillosum 483.
Llagunoa 637.
Loasa 222, 259, 261, 264, 492.
— *argemonoides* 265.
— (*Huidobria*) *chilensis* 222, 225, 263, 265.
— *fruticosa* 263, 265.
— *hispida* 222.
— *incana* 223, 225, 264, 265.
— *papaverifolia* 222, 491.

Loasa parviflora 223, 225.
— *rupestris* 224.
— *urens* 265.
— *vulcanica* 491.
Loasaceen 220, 259, 262—265.
Lobelia 333, 335.
Lobeliaceen 336.
Lomatia 333.
Lonicera etrusca 231.
— *implexa* 231.
— *Periclymenum* 231.
Lopezia 167.
— *coronata* 167.
Lophosciadium 492.
Lophospermum 493.
— *scandens* 385.
Loranthus europaeus 497.
Lotus 351.
— *major* 500.
— *tenuifolius* 500.
Lubinia 493.
Lupinus 179, 202, 204, 492, 535—539, (34).
— *arbustus* 490.
— *grandiflorus* 490.
— *grandifolius* 500.
— *luteus* 170, 202, 276, 279, 445, 500, 536—538.
— *perennis* 500.
— *polyphyllus* 500.
Luzula 334.
— *crinita* 325.
— *purpurea* 102.
Lycioides 335.
Lycium barbarum 607.
Lychnis (34).
— *diurna* (20).
— *vespertina* (20).
Lycoperdon (13).
— *poculiforme* 323.
Lycopsis 493.
Lyngbya 25, 458.
— *anguina* 459.
— *majuscula* 458, 459.
— *violacea* 25.
Lyonia 493.
Lyperia 493.
Lysimachia 492.
Lythraceen 143, 144.
Lythrum 143, 492.
— *Salicaria* 490.
— *thesioides* 143.
Maba 335.
Macrobacterien (17).
Magnolia grandiflora 357.
— *foetida* 357.
— *virginiana* var. *foetida* 357.
Mahonia Aquifolium 326.
Majanthemum Convallaria 357.
Malabaila pumila 108.
Malachium 492.
Malvaceen 375, 489, 493.
Malvastrum 332.
Malveopsis 332.
Mandragoras 231, 317, 351.
Manisuris 334.
Manisurus 57.
Manulea 493.
Marattiaceen 646, 647, 648.
Martynia 492.
— *fragrans* 490.
— *lutea* 490.
— *proboscidea* 490.
Maurandia 493.
Medicago 170, 176, 243.
— *falcata* 500.
— *sativa* 500.
Meibomia 332.
Melampyrum 493.
Melilotus 492.
— *altissima* 500.
— *longifolius* 490.
Melobesia 483.
— *farinosa* 483.
— *Lenormandi* 483.
Melobesiaceen 630.
Membranipora 5.
Menispermeen 424.
Mentzelia 221, 259—261, 264.
— *albescens* 265.
— *arborescens* 265.
— *aurea* 265.
— *decapetala* 263.
— *Lindleyi* 221.
— *ornata* 221.
— *Solierii* 265.
— *Wrightii* 221.
Mercurialis annua (20).
Meridiana 333.
Meristotheca papulosa 477, 479.
Merulius lacrymans 644, 645.
Mesembrianthemum 95.
Mesobacterien (17).
Mesogloia 117, 118, 122, 132, 135.

Mesogloia brasiliensis 122, 123, 132, 135, 139.
— *natalensis* 122, 123.
Mesogloiaceae 118, 122, 123, 132, 138.
Mesotaenium Berggrenii 526, 527, 534.
— *obscurum* 526, 527.
Meum 492.
Micrantheum 331.
Micranthus 331.
Microbacterien (17).
Microcoleus 459.
— *chthonoplastes* 459.
Microtea 331.
Microtus 331.
Mida 336.
Mikania 333.
Mimulus 492.
Mimusops 335.
Mischococcus 629.
Mitella 492.
— *diphylla* 490.
Modiola 493.
Möhre 160.
Moehringia 492.
— *trinervia* 487.
Moenchia 493.
Mokof 332.
Mohrrübe 108, 109.
Molinaea 331.
Molinia 331.
Mollugo 493.
Monadineae 531.
Monilia 525.
Montia 492.
Morus 588, 593, 599.
— *alba* 589.
— *nigra* 595, 598.
Moose (35).
Mucor (16), (18).
Mulgedium 493.
Muscari 490, 492, 494.
— *armeniacum* 490.
— *atlanticum* 490.
— *botryoides* 490.
— *ciliatum* 490.
— *commutatum* 490.
— *comosum* 490.
— *latifolium* 490.
— *moschatum* 490.
— *neglectum* 490.
— *nivale* 490.
— *odorum* 490.
Muscari Orgaei 490.
— *pallens* 490.
— *pulchellum* 490.
— *racemosum* 490.
— *Szowitzii* 490.
— *tenuifolium* 490.
Myagrum 492.
Mykorrhiza 577, 580, 581, 582, 583.
Myogalum 494.
Myoporineen 493.
Myoporum 493.
Myosotis 492.
— *versicolor* 396.
Myrica Gale 409.
Myriocladia 117, 118, 123, 135.
— *capensis* 122, 123.
Myristica 333, 335.
Myristiceen 336.
Myxochaete 634.
Myxomyceten (14).
Myrrhis 492.
Myxophyceae 526.

Naegelia 492.
Naegeliella n. g. 631, 632, 634—636.
— *flagellifera* 629, 630, 636.
Nageia 334.
Narcissus 493.
— *Jonquilla* 491.
Navarretia involucrata 493.
Navicula nodosa 527.
— *Seminulum* 527.
— spec. 527.
Nemalion 117, 132.
Nemophila 492.
Nemesia 492.
— *floribunda* 489.
Nemastoma 479.
Nemastomaceen 478.
Nereia 118.
Nerium 495.
— *Oleander* 108.
Neuropteris 420.
Nicandra 492.
Nicotiana 492.
— *panniculata* 491.
Nidularium 494.
Nitella 23.
Nitzschia tenuis var. *parva* 527.
Nivenia 333.
Nolana 492, 493.

Nonnea 492, 493.
Nostoc 459, 527.
— *aureum* 527.
— *microscopicum* 527.
Nostocaceae 364, 365.
Nostòchopsis lobatus 24.
Nothoscordum 494.
Notoceras 101.
Nunnezharoa 334.
Nuphar 492.
Nyctagineen 493.
Nymphaea 492.

Ochrosia 335.
Ochtodium 492.
Ocineum 492.
— *campechianum* 490.
Odontospermum 96.
— *pygmaeum* 94.
Oedogonieae 208.
Oedogonium 23, 462.
Oenanthe 492.
Oenothera (34).
Oidium 614, (16).
Okenia 492.
Oldenlandia Schimperi 107.
Olla europaea 500.
Oleaceen 407.
Ombrophila 353.
Onagraceen 167.
Onobrychis 487, 492, 493.
— *crista galli* 490.
— *Pestalozzae* 490.
— *sativa* 500.
— *Tommasini* 500.
Ononis 487, 488, 492.
— *geminiflora* 489.
— *hircina* 500.
— *natrix* 489.
— *viscosa* 489.
Opuntia 611, 612.
— *cylindrica* 611, 612, 613.
— *Ficus indica* 612.
— *Tuna* 612, 613.
Orchideen 77, 645, 646.
Ormocarpum 193.
Ornithogalum 492.
— *cypricum* 489.
— *divergens* 490.
— *erectum* 489.
— *garganicum* 489.
— *refractum* 490.
Ornithogalum revolutum 489.
— *spirale* 489.
— *sulphureum* 489.
Orobanche 426.
— *pallidiflora* (41).
Orobus lathyroides 500.
— *niger* 500.
— *vernus* 500.
Orthotrichum 353.
Oscillaria 459.
— *leptotricha* 365.
— *microscopica* 459.
Oscillatoria 120, 121.
— *Spongeliae* 514.
Oscillatorinae 117.
Ostryopsis 307.
Ottelia 493.
— *alismoides* 494.
Oureti 333.
Oxalis 487, 492.
— *floribunda* 487.
— *incarnata* 487.
— *purpurea* 487.
Oxybaphus 491, 492, 493.
Oxycoccus 332, 350.
Oxypetalum 333.
Oxytheca 332.
Oxythece 332.
Oxytropis 332.

Padina 473.
— *Durvillei* 473.
— spec. 22.
Paederia 333.
Paepalanthus 334.
Palala 335.
Palmella 526.
— *rupestris* 529.
Palmellaceae 373.
Pančičia 492.
— *serbica* 488.
Pancratium 494.
Pandanus 77, 79, 334.
— *caricosus* 79.
— *furcatus* 79.
Paniceen 380, 387, 389.
Panicum miliaceum 380.
— *sanguinale* 380.
Panus Hoffmanni (19).
Papaveraceen 163, 169.
Papaver setigerum (20).
— *somniferum* (20).

Papilionaceen 170, 390, 488.
Paradisea 492, 494.
Paranomus 333.
Passiflora 492, 493.
— *gracilis* 490.
Passifloraceen 493.
Pastanaga 108.
Pastinaca 108, 492.
— *sativa* 488.
Patagonium 332.
Patellaria socialis (13), (19).
Patersonia 334.
Paulownia 588, 593, 598—600.
— *imperialis* 595, 598, 602.
Pavia 588, 599.
— *lutea* 589.
Pavonia 335.
Pelargonium 487, 492.
— *anemonifolium* 487.
— *comptum* 487.
— *cucullatum* 487.
— *exstipulatum* 487.
— *hederaefolium* 487.
— *inquinans* 231, 487.
— *punctatum* 487.
— *tricolor* 487.
— *zonale* 487.
Peltistema 332.
Peltostema 332.
Penicillium (16).
Pentagonia 335.
Pentstemon 492.
— *Bradburii* 489.
— *campanulatus* 489.
— *carinatus* 489.
— *gloxiniiflorus* 489.
— *hybridus* 489.
— *laevigatus* 489.
— *Lindleyi* 489.
— *pulchellus* 489.
— *Richardsonii* 489.
Peplis 143.
Percursaria 373.
Pericystis 119.
Peridineen 124, 635.
Peridinium tabulatum 631.
Periplegmatium 515.
Persoonia 333.
Peristeria elata 78, 80.
Peristrophe 493.
Petalonyx 220, 259, 260, 263, 264.
— *crenatus* 260, 265.
Petalonyx nitidus 260, 261, 265.
— *Thurberi* 265.
Petroselinum sativum 385.
Peucedanum 492.
— *alsaticum* 488.
— *palustre* 488.
Peyssonelia 483.
— *Dubyi* 483.
Phaeophyceen 116, 118, 120, 122, 127, 137, 139, 266—268, 270, 451, 470, 613, 635.
Phaeosporeen 23, 124, 295.
Phaeothamnion 629, 631, 632, 635.
Phalaris 389.
— *canariensis* 376, 380, 389.
Pharbitis 493.
— *hispida* 385.
Phaseolus 77, 78, 82, 424, 426, 492.
— *lunatus* 489.
— *multiflorus* 76, 424, 427, 432, 489 (19), (20).
— — var. *variegatus* 489.
— *nanus* 175, 277.
— *vulgaris* 424, 427, 432, (19), (20).
Philodendron 77, 79.
Phoenix spinosa 646.
Phoma 47.
— *Acaciae* 46, 198.
Phragmidium 193.
— *incrassatum* (13), (16).
Phragmites communis 76.
Phragmonema 139.
Phragmopsora 234.
Phragmospora 44, 234.
Phragmotrichum quercinum (13).
Phycastrum denticulatum 208.
Phyceae 118.
Phycochromaceae 364.
Phycoideae 118.
Phygelius 492.
— *capensis* 491.
Phylica ericoides 500.
Phyllocladus 334.
Phyllorchis 333.
Physaria (34).
Physospermum aegopodioides 289.
Phyteuma spicatum 558.
Phytolaccaceen 163, 643.
Picea 186, 591, 592.
— *excelsa* 187, 591.
Picris 493.
Pilacre 353.
Pilea 333.

Pilze 353, 517, (12), (13), (18), (28).
Pileolaria 197, 198.
— *Tepperiana* 198.
Pimelea 333.
Pimpinella 492.
Pinalia 333.
Pinguicula 492.
— *alpina* 491.
Pinus 185, 187, 623.
— *excelsa* 184, 186, 187, 191, 192.
— *nigricans* 626.
— *Picea* 628.
— *rigida* 422, 423.
— *silvestris* 186, 187, 191, 423, 591, 592, 626.
— *Strobus* 187, 191, 422, 423.
Piper 426.
Pirola uniflora 230.
Pirus domestica 652.
Pistacia 545.
Pisum 77, 78, 81, 170, 243, 245, 488, 492.
— *abyssinicum* 500.
— *quadratum* 488.
— *sativum* 76, 77, 488.
— *umbellatum* 488.
Placus 333.
Plantagineen 493.
Plantago 493.
— *maritima* (20).
Platanus 153, 544.
Platycodon 492.
Platystemma 331.
Platystemon 331.
Plectranthus 493.
Pleione 333.
Pleurocapsa 459.
— *fuliginosa* 459.
— sp.? 459.
Pleurocladia 138, 631.
Pleurococcus vulgaris 530.
Pleurosigma 353.
Pleurothallis 333.
Plocamium 5, 6, 22.
— *coccineum* 5, 22, 23.
Plumbago europaea 108.
Poacites zeaeformis 564.
Podalyria 332.
Podanthes 331.
Podanthum 331.
Podanthus 331.
Podocarpus 334.
Polemoniaceen 489, 493.
Polemonium 492, 493.
— *coeruleum* 314.
Polycoma 116.
Polygonatum 494.
Polyides 117.
Polyporeen (13).
Polysiphonia 459, 480, 481.
— *pulvinata* f. *parvula* 459, 460, 481.
Polystachya 333.
Polyzonia 481.
— *jungermannioides* 481.
— *Wightii* 481.
Pontederia 493, 494.
Pontederiaceen 494.
Populus 4, 155.
— *graeca* 357, 589.
— *nigra* 595, 598.
— *pyramidalis* 408.
Porphyra 125, 367, 372.
Porphyridium 125, 139, 372.
Portulacaceen 493.
Potamogeton (13).
Potentilla 353, 492.
Pragmospora 234.
Prasiola 366—370, 372.
— *antarctica* 368.
— *cornucopiae* 367.
— *crispa* 367, 368, 370.
— *fluviatilis* 369.
— *furfuracea* 366.
— *mexicana* 368, 369, 370.
— — *β. quitensis* 370, 373.
— *Sauteri* 366.
— *stipitata* 366, 367, 372.
Primula 229, 317, 487, 488, 492.
— *japonica* 488.
— *sinensis* 231.
Primulaceen 488, 490, 493.
Protea 333.
— *brigantinea* 500.
— *Cerasus* 46.
Prunella grandiflora (23).
Prunus avium 594, 595.
Psalliota campestris (13).
Pseudotsuga Douglasii 357.
— *taxifolia* 357.
Pseudovalsa lanciformis (19).
— *umbonata* (19).
Psoralea 509.
— *bituminosa* 500, 508, 511, 513.
— *macrostachya* 500.
Pterocarya 601, 603.

Pterocarya caucasica 603.
Puccinia 43—45, 48, 49, 57, 58, 60—62, 193—196, 198, 319, 320, 322—324, 326.
— *antarctica* 322.
— *Amorphae* 193.
— *Arechavaletae* 57.
— *Asperifolii* 44.
— *Berberidis* 321—324, 326.
— *carbonacea* 61.
— *coronata* 45.
— *digitata* 45.
— *flaccida* 57.
— *fusca* 48.
— *Geranii silvatici* 44.
— *graminis* 323, 324, (13).
— *heterospora* 57, 61.
— *Hieracii* 46.
— *insueta* 58, 59, 61.
— *lateripes* 58, 59, 61, 192, 194.
— *levis* 57, 60.
— *Mesnieriana* 45.
— *Meyeri-Alberti* 320, 322, 323, 326.
— *mirabilissima* 193, 319, 320.
— *neglecta* 324, 326.
— *obtegens* 46.
— *plagiopus* 59.
— *Rubigo vera* 44.
— *Schweinfurthii* 44, 45, 46, 48.
— *Scillae* 60.
— *Trollii* 57.
— *Veronicarum* 45.
— *vertisepta* 58.
— *vexans* 57.
— *Winteri* 195.
— *wolgensis* 58.
Pucciniastrum 44.
— *Schweinfurthii* 43.
Pulassarium 335.
Puya 489.

Qamoclit 493.
Quercus 77, 309, 623.
— *alba* 500.
— *Cerris* 500, 595, 598.
— *coccinea* 595, 598.
— *Dalechampii* 595, 599.
— *obtusiloba* 500.
— *pedunculata* 500, 602, 624, (26).
— *sessiliflora* 309, (26).

Ramondia 228, 229.
Ranunculaceen 491.
Ranunculus 492.
— *acer* var. *pseudolanuginosus* (43).
Raphanus 179.
— *Rhaphanistrum* (20).
— *sativus* (20).
Raphidonema 524, 530.
— *nivale* 523.
Rapistrum 492.
— *Linnaeanum* 489.
— *perenne* 98.
Ravenelia 60.
— *glabra* 200.
— *sessilis* 60.
— *stictica* 60.
Reidia 493.
Reinwardtia 260.
Reseda 486, 492.
— *alba* 489.
— *complicata* 489.
— *gracilis* 489.
— *lutea* 489.
— *odorata* 489.
— *phyteuma* 489.
— *undulata* 489.
Resedaceen 489.
Rhagadiolus 493.
Rhamnaceen 548.
Rhamnus 45.
— *alaternus* 45.
— *croceus* 45.
— *Staddo* 43, 48, 49.
Rhaphidium 533.
— *polymorphum* 533.
Rhaphidonema nivale 530, 534.
Rhipsalis 333.
Rhizobium 246, 394.
— *Leguminosarum* 171, 246.
Rhizoclonium 460.
— *tortuosum* 460.
Rhododendron 350, 493, 554.
— *Chamaecistus* 314.
— *dahuricum* 69, 71, 72.
— *ferrugineum* 68, 69.
— *hirsutum* 68, 69.
— *spec.* 71.
Rhodophyceen 127, 137.
Rhodymenia Palmetta 22.
Rhus typhina 602.
Rhynchodia 493.
Ricinus 77.
— *communis* 164.
Robinia 160, 247 248, 504—506, 544.

Robinia inermis 500.
— *Pseudacacia* 500, 501, 504, 505, 513.
— *rosea* 500.
— *viscosa* 500.
Roggen 73, 74.
Romanzoffia 493.
Rosa 441, 487, 492, 493, 588, 600, 602, (34), (43).
— *hudsonica* 490.
— *Lagenaria* 490.
— *pomifera* 490.
Rosaceen 490, 493.
Rostrupia 44.
— *Elymi* 44.
— *Elymi* var. *himalensis* 44.
Rottboellia 334.
Rubia 235, 331.
Rubiaceen 493.
Rubus 235, 331, (32).
Rulingia 493.
Rumex Acetosella (20).
Russelia multiflora 493.
Ruta 64.
— *graveolens* 63, 64.
Rymandra 333.

Saccharomyceten 525.
Safanoria 108.
Safran 109.
Sagina 492.
— *corsica* 487.
— *Linnaei* 487.
— *muscosa* 487.
— *nevadensis* 487.
— *procumbens* 487.
Salix 427.
— *fragilis* 628, 629.
Salsola Kali 98.
Salvadora 107.
— *persica* 107.
Salvia 37—42, 108, 261, 493.
— *Horminum* 95.
— *lanceolata* 95.
— *officinalis* 108.
— *pratensis* 37, 41.
— *pratensis* var. *apetala* 37, 38.
Sambucus nigra 427, 556, 557.
Sanseviera 494.
Santalaceen 493.
Sapindaceen 545.
Saprolegnia (16), (18).
Saracha 492.
Sarcogyne privigna 36.
— *pruinosa* 30, 31, 32, 35.
Sargassum 460, 470, 474, 475, 481, 483.
— *cristaefolium* var. *Upolense* 470, 474, 475, 481.
— *gracile* var. *pseudogranuliferum* forma *latifolium* 460, 472, 474, 484.
Sarothamnus vulgaris (23).
Sartwellia foveolata 195.
Saxifraga 289.
— *caesia* 288.
— *columnaris* 288, 294.
— *diapensioides* 228.
— *Dinniki* 288, 294.
— *Engleri* 355.
— *Engleriana* 355.
— *hieracifolia* 314.
Saxifragaceen 490.
Saulcya Hierochuntica 94.
Saussurea 333, 334.
Scaevola 333.
Schistophyllum 353.
Schizogoneen 372.
Schizogonium 370, 372.
— *murale* 367.
Schizophyceen 124, 137.
Schizophyten 51, 54.
Schizotheca 356.
— *laciniata* 356.
— *oblongifolia* 356.
— *tatarica* 356.
Scilla 492.
Sciophylla convallarioides 357.
Scirpeen 309.
Scirpus 313.
— *caespitosus* 313.
Scleropyron 335.
Sclerothrix 259, 261, 263, 264.
— *fasciculata* 221, 225, 261, 265.
Sclerotinia 68, 69.
— *megalospora* 68, 69, 70, 71.
— *Oxycocci* 71.
— *Rhododendri* 68.
— *Vaccinii* 70, 71.
Sclerotium occultum (13).
Scolopendrium 414, 415, 419—421.
— *Hemionitis* 414—422.
— *hybridum* 413—422.
— *vulgare* 414—417, 419—421.
Scorzonera 493.

Scrophularia 487, 492.
— *alata* 491.
— *canina* 491.
— *chrysanthema* 491.
— *incisa* 491.
— *officinalis* 554.
Scrophulariaceen 493.
Scrophularineen 489, 490.
Scyphanthus 259, 261, 264.
— *elegans* 265.
Scytonema cincinnatum 24.
— *figuratum* 25.
— *foeniculaceum* 122.
— *mirabile* 25.
— *ocellatum* 24.
— *Panici* 25.
— *varium* 25.
Scutellaria 492, 493.
— *alpina* 490.
— *altissima* 490.
— *japonica* 490.
Sebdenia 471, 477, 479.
— *ceylanica* 471, 477, 479, 485.
— *dichotoma* 479.
Secale cereale (7).
Sechium 332.
Securigera 489, 492.
Sedum 99.
— *acre* 99.
— *annuum* 99.
— *Maximowiczii* 99.
— *spurium* 238.
Sekia 353.
Selaginella lepidophylla 95.
— *selaginoides* 357.
Selenotila 531.
— *nivalis* 524, 525, 531, 534.
Sempervivum montanum 238.
— *patens* 238.
— *soboliferum* 238.
Senecio paludosus 355.
— *paluster* 97, 355.
— *silvaticus* (29).
— *vernalis* (41).
— *viscosus* (29).
Sepedonium chrysospermum (13).
Sesamum indicum 108.
Seseli massiliense 107.
Sessea stipulata 618.
Setaria 334.
— *viridis* 380.
Shuttleworthia 493.
Sidalcea 493.
Silenaceen 408.
Silene 357, 487, 492.
— *Akinfijewi* 286.
— *Behen* 358.
— *Cambessedesi* 487.
— *Friwaldskyana* 491.
— *inflata* 358, 408.
linearis 107.
— *nutans* 408.
— *odontopetala* 286.
— *Otites* 489.
— *physocalyx* 286.
— *Schafta* 487.
— *tatarica* 489.
— *venosa* 358.
Sileneen 489.
Silvaea 331.
Silvia 331.
Sinapis 492.
— *indurata* 489.
— *undulata* 489.
Sinningia 493.
Siphoneen 126.
Sirmüllera 333.
Sisymbrium 486, 492.
— *Irio* 489.
— *pannonicum* 489.
Sium latifolium 76.
— *Sisarum* 109.
Smilacina 494.
Solanum 164, 224, 487, 492.
— *citrullifolium* 491.
— *Dulcamara* 229, 427.
— *haematocarpum* 490.
— *Lycopersicum* 383.
— *tuberosum* 427, 490.
Solanaceen 493, 614, 617.
Solanum 612, 613.
— *amplophyllum* 616.
— *anonaefolium* 616.
— *Caavurana* 616.
— *campaniforme* 616.
— *Dulcamara* 614.
— *foetidum* 616.
— *fossarum* 616.
— *jasminoides* 615, 617.
— *Lycopersicum* 614.
— *obovatum* 616.
— *Pseudoquina* 614—618.
— *Pseudoquina* forma *α* 615.
— *Pseudoquina β quitense* 615.

Solanum spirale 616.
Soldanella 492, 493.
— *alpina* 491.
— *minima* 491.
— *montana* 491.
— *pusilla* 491.
Sonchus 493.
Sonerila 332.
Soranthe 333.
Sorbus torminalis (43).
Sorocephalus 333.
Sparganium neglectum 348.
— *ramosum* 348.
Specularia 335.
Spergula 492.
— *arvensis* 487.
— *maxima* 487.
— *Morisonii* 487.
Spergularia 332, 492.
— *azorica* 487.
— *campestris* 487.
— *Liebmanniana* 487.
— *rubra* 487.
Sphacelaria 472.
— *arctica* 10.
— *cirrhosa* 5.
— *furcigera* 472.
— *pseudoplumosa* 10.
— *racemosa* forma *pinnata* 10.
— *racemosa* forma *typica* 10.
— *scoparia* 472.
— *spinulosa* 5, 6.
— *tribuloides* 23, 472.
Sphaerella nivalis 518—522, 528, 530.
— — *β lateritia* 529.
Sphaeria (Massaria) Hoffmanni (19).
— *obducens* (13).
Sphaeriaceen (13).
Sphagnum 25.
Sphenandra 493.
Sphenospora 63.
— *pallida* 62.
Spielmannia 493.
Spiesia 332.
Spinacia oleracea (20).
Spiranthes 333.
Spirillum 364.
Spirochaete 364, 365.
Spirogyra 24, 621.
— *tropica* 24.
Spirotaenia 528.
— *bryophila* 528.
Spirulina 364, 365, 459.
— *versicolor* 459.
Spongodieae 118.
Spongomorpha arcta 26.
Sporochnoideae 117.
Sporodictyon clandestinum 30, 31, 32.
Stachylidium pulchrum (16).
Stachys germanica (23).
Staphylea 547, 550, 551.
Staphyleaceae 545—551.
Statice 333.
Staurastrum 207.
— *arcuatum* 208.
— *denticulatum* 208.
— *monticulosum* 208.
— *Nigrae Silvae* 207, 208, 211.
— *subarcuatum* 208.
— *subdenticulatum* 208.
Stauroneis minutissima 527.
Staurothele rupifraga 30, 31, 32, 37.
Stellaria 234, 235, 487, 492.
— *Frieseana* 487.
— *graminea* 487.
Stellularia 235.
— *graminea* 233.
— *Holostea* 234.
— *media* 233.
Stenocarpus 333.
Stenogastra 493.
Stenosiphon 332.
Stenosiphonium 332.
Stephanandra 493.
Sterculiaceen 493.
Stichococcus 523, 524, 530.
— *bacillaris* 530.
— *bacillaris β fungicola* 530.
— *flaccidus* 530.
Stickmannia 334.
Stigeoclonium 24, 25, 523.
— *tenue* 24.
Stigonema crustaceum β nivale 527.
— *panniforme* 24.
— *turfaceum* 24.
— *spec.* 527.
Stipa barbata 293.
— *caucasica* 293.
— *orientalis* 293.
— *pennata* 58.
Streblonema 471, 472, 485.
— *minutula* 471, 485.
Streptanthus (34).
Streptocarpus 492.

Struthiola 333.
Struvea 461.
— *tenuis* 461.
Stypocaulon 472.
— *scoparium* 6, 472, 476.
— *scoparium* f. *compacta* n. f. 472.
— *scoparium* f. *spinulosum* 6, 8, 10.
Suaeda 333.
Succowia 492.
— *balearica* 489.
Suriraya 351.
Surirella 351.
Sutherlandia frutescens 500.
Sweetia lentiscifolia 637.
Sympetaleia 259, 260, 261, 264.
— *aurea* 261, 265.
— *rupestris* 261, 265.
Symphoricarpus 153.
Symphytum 314.
— *officinale* 584.
Symplocos 335.
Syngeneticae 635.
Syngonium 77, 79.
Syringa 153, 202, 495, 535, 536.
— *chinensis* 536.
— *Emodi* 602.

Taeniopteris 420.
Taphrina Carpini 46.
— *Wiesneri* 46.
Tapiscia 545—551.
— *sinensis* 545, 548, 550.
Taraxacum 492, 493, 536, 537.
— *officinale* 536.
— — *salinum* (20).
Taumelgetreide 74, 75.
Taumelroggen 73.
Taxus 609.
— *baccata* 608, (41).
Tectona 333.
Tekel 334.
Telephium 99, 493.
Tellima 492.
— *grandiflora* 490.
Telopea 333.
Ternstroemia 332, 354.
Tetracleis 332.
Tetraclis 332, 335.
Tetragonia 493.
Tetragonolobus Scandalida 357.
— *siliquosus* 357.
Tetranema 492.
Tetraspora lubrica 24.
Theka 333.
Theodorea 333.
Thermopsis fabacea 500.
— *lanceolata* 500.
Thesium 335, 493.
Thorea 115—139, 141, 266—270, 631.
— *americana* 122.
— — var. *natalensis* 122.
— *andina* 123, 124, 130, 139, 141, 142, 267.
— *chilensis* 123.
— *flagelliformis* 123, 139, 141.
— *Gaudichaudi* 121, 123, 130, 133—135, 139, 141.
— *Gratelupi* 121, 122.
— *hepatica* 121, 122.
— *Lehmanni* 121, 122.
— *pluma* 120, 121, 122.
— *ramosissima* 120, 121, 123, 126, 127, 129—133, 135, 136, 136—142, 267, 269.
— *ramosissima* var. *minor* 141.
— *ramosissima* var. *simplicior* 140.
— *Traili* 123.
— *villosa* 121.
— *violacea* 120, 123, 124, 134, 135, 139, 141.
— *viridis* 120, 121.
— *Wrangelii* 121.
— *Zollingeri* 134, 135, 140—142.
Thoreae 119.
Thuja 186, 623, 625, 627.
— *occidentalis* 187, 188.
— *orientalis* 625.
Thysanotus 334.
Tigridia 494.
Tilia 540, 544, 609.
— *americana* 540, 541.
— *argentea* 589, 595, 598.
— *europaea* 618.
Tillandsia augusta 447, 448, 449.
Tilopterideen 127, 268.
Tilopteris 268.
Tinantia 493, 494.
— *erecta* 488.
— *fugax* 488.
— *undulata* 488.
Tinus 335.
Tissa 354.
Tissa v. *Buda* 332.
Toanabo 354.
Tofieldia 493.

Tofieldia borealis 489.
— *calyculata* 489.
Tolmica 492.
Tolpis 493.
Tolypothrix 51, 52, 53.
— *lanata* 51.
Tonningia 334.
Tordylium 492.
Torilis 492.
— *Anthriscus* 488.
Torrubia cinerea (15).
— *cinerea* f. *brachiata* (15).
Torula 525.
— *fructigena* (16).
Tovaria 163, 164, 166, 167.
— *pendula* 164, 166, 167, 169.
Tovariaceen 163.
Tovarieae 163.
Tradescantia 490, 493.
— *ciliata* 490.
— *Lyonii* 490.
Tremellaceen (13).
Trentepohlia 118, 515.
— *aurea* 23.
— *mirabilis* 475.
Tribulus 492.
Trichia 212, 215, 218.
— *affinis* 213—217.
— *chrysosperma* 212—216.
— *intermedia* 212, 217, 218.
— *Jackii* 213, 214, 217, 218.
— *scabra* 213, 215—217.
Trichiaceae 212.
Trichophilus 515.
— *Neniae* 514—517.
— *Welckeri* 514—517.
Tricondylus 333.
Trientalis 166, 493.
Trifolium 170, 171, 176, 243, 245, 246, 248, 390, 487, 488, 492, 568, 570.
— *aurantiacum* 488.
— *aureum* 488.
— *campestre* 488.
— *hybridum* 488.
— *pallescens* 488.
— *patens* 488.
— *pratense* 176, 557.
— *procumbens* 488.
— *repens* 243, 488, 557.
Trigonella 488, 492.
— *calliceras* 488.
— *Sprunneriana* 488.
Trigoniastrum 336.
Triphragmium 192.
Triticum 202—204, 535—537.
— *vulgare* 202, 203, 536, 537, (9).
Trochiscia 530.
— *nivalis* 530, 534.
Tropaeolum majus 76.
— *minus* 383, 385.
Tuberaria 493.
Tulbaghia 334, 493.
— *violacea* 488.
Tulipa silvestris 314.
Tuomeya 119.
Turbinaria 474, 476, 483.
— *ornata* 471, 472, 474—476.
Turneraceen 265.
Turpinia 547, 550, 551.
— *pomifera* 550, 551.
Turritis 492.
— *glabra* 489.
Tussilago 492.
Typha 97.
Typhula Grevillei (15).

Ulmaceen 303.
Ulmus 303.
— *campestris* 304.
— *effusa* 303, 540, 544.
Ulota 353.
Ulothrix 530.
— *flaccida* 530.
Ulotrichaceae 373, 523.
Ulva Lactuca 24.
Ulvaceae 372, 373.
Umbelliferen 108, 426, 488, 555.
Umbilicus 493.
Umbraculum 335.
Unifolium quadrifidum 357.
Uredineen 43—45, 61, 194, 195, 197, 319, 358, (13), (14).
Uredo 324, 325.
— *? aecidiiformis* 325.
— *(Uromyces?) Aloës* 48.
— *antarctica* 325.
— *Berberidis* 322, 323, 325.
— *Stolpiana* 325, 326.
Uromyces 44, 47—49, 59, 61, 194, 195, 197, 198.
— *Aloës* 48, 49.
— *aloicola* 48.
— *brevipes* 59.

Uromyces effusus 59.
— *Ipomoeae* 59.
— *Schweinfurthii* 47—49.
— *scutellatus* 48.
— *Tepperianus* 197.
— *Terebinthi* 59.
Uropyxis 192, 193, 195, 319, 320.
— *Amorphae* 193.
— *mirabilissima* 193, 319, 320, 326.
— *Naumanniana* 320, 326.
— *Petalostemonis* 193.
— *Steudneri* 193.
Urtica 455, 457.
— *dioica* 385, 554.
— *pilulifera* 455, 457.
Ustilagineen 43, (13), (16).
Ustilago Carbo (16).
Uvularia 492.

Vaccaria 493.
Vaccinium 314.
Vallisneria 493.
Valonia 466.
— *fastigiata* 468.
— *Forbesii* 465.
— *Ginanni* 465.
— *utricularis* 566.
— *utricularis* forma *aegagropila* 469.
Vaucherieae 118.
Venidium 492.
— *calendulaceum* 491.
Veratrum 489, 493.
Verbascum 487, 492.
— *Armenum* 291.
— *campestre* 291.
— *glomeratum* 290.
— *Hohenackeri* 290.
— *ibericum* 290.
— *Lagurus* 291.
— *Lychnitis* 489.
— *nigrum* 489.
— *Sceptrum* 291.
— *thapsiforme* 489.
— *Thapsus* 489.
Verbenaceen 493.
Veronica 45, 96, 98, 99, 487, 489, 492.
— *agrestis* 96, 98.
— *Anagallis aquatica* 96.
— *Andersonii* 500.
— *arguta* 489.
— *arvensis* 96, 97, 98.
— *austriaca* 489.
Veronica Beccabunga 96.
— *Bihariensis* 589.
— *campestris* 285, 291, 292, 294.
— *elegans* 489.
— *glabra* 489.
— *grandis* 489.
— *hederifolia* 98.
— *incana* 489.
— *Könitzeri* 489.
— *longifolia* 489.
— *macrura* 489.
— *media* 489.
— *multifida* 489.
— *obscura* 489.
— *officinalis* 96.
— *panniculata* 489.
— *persicifolia* 489.
— *scutellata* 96, 97.
— *serpyllifolia* 96.
— *triphyllos* 96, 97.
— *verna* 291, 292, 294.
— *Waldsteiniana* 489.
Verrucaria calciseda 33.
Vesicaria (34).
Vicia 77, 78, 492, 536, 537.
— *Faba* 76, 77, 81, 180—182, 383, 536, 538.
Victoria 492.
Villarsia 492.
Vinca minor 1.
Vincetoxicum 492.
Viola 492.
— *caespitosa* 491.
— *calcarata* 491.
— *lutea* 491.
— *palustris* 491.
— *spec.* 385.
— *tricolor lutea* (20).
— *Willkommii* 491.
Viscaria vulgaris 408.
Viscum 495.
Visnaga 105—108.
Vitis 77.
Volvocineen 518, 523, 525, 531, 532.
Vriesea 449.
— *Philippo-Coburgi* 449.

Wahlenbergia 335, 336, 492.
Waldsteinia 492.
Webera 353.
Weisia 353.
Weizen 74, 180.

Willoughbya 333.
Witsenia 494.

Xanthophyceen 635.
Xylopea spec. 195, 196.
Xylophylla 333.
Xylophyllos 335.

Youngia 493.

Zacintha 493.
Zanahoria 108, 109.
Zanahoria montesina 109.
— *silvestre* 109.
Zannichellia 258.
Zea 78.
— *Mays* 76, 77, 79.
Zinnia elegans 383.
Zonaria 473.
— *parvula* 473, 474.
— *parvula* var. *duplex* 473.
Zostera 4, 258.
Zygophyllum 95.

Mitgliederliste.

(Abgeschlossen am 1. Juni 1893.)

Ehrenmitglieder.

Agardh, J. G., Professor der Botanik, Mitglied der königl. Akademie der Wissenschaften in Stockholm, in **Lund** (Schweden). Erwählt am 17. September 1883.

Bornet, Dr. **E.,** in **Paris,** Quai de la Tournelle 27. Erwählt am 17. September 1884.

Hooker, Sir **Jos.,** Mitglied der Royal Society, in **Kew** bei **London.** Erwählt am 17. September 1883.

Müller, Baron **Ferdinand von,** Governments Botanist und Director des botanischen Gartens in **Melbourne** (Australien). Erwählt am 24. September 1891.

Treub, Dr. **Melchior,** Director des botanischen Gartens in **Buitenzorg,** (Java). Erwählt am 24. September 1891.

Vries, Dr. **Hugo de,** Professor der Pflanzenphysiologie an der Universität in **Amsterdam.** Erwählt am 24. September 1891.

Warming, Dr. **Eugen,** Professor der Botanik und Director des botanischen Museums, Mitglied der königlichen Akademie der Wissenschaften in **Kopenhagen.** Erwählt am 24. September 1891.

Correspondirende Mitglieder.

Balfour, J. Bailey, Professor der Botanik an der Universität in **Edinburg.**

Beccari, Odoardo, vordem Director des botanischen Gartens und botan. Museums in Florenz, z. Z. in Baudino bei **Florenz,** Villa Beccari.

Blytt, Axel, Professor und Conservator des botanischen Museums in **Christiania.**

Caruel, T., Professor der Botanik, Director des botanischen Gartens und des botanischen Museums in **Florenz.**

Cornu, Dr. **Maxime,** Professeur de culture am Jardin des plantes in **Paris,** rue des boulangers 30.

Christ, Dr. **Hermann**, in **Basel**, St. Jacobstr. 9.

Crépin, F., Director des botanischen Gartens, Mitglied der Akademie der Wissenschaften in **Brüssel**, rue de l'Esplanade 8.

Delpino, F., Professor der Botanik an der Universität und Director des botanischen Gartens in **Bologna.**

Famintzin, A., emer. Professor der Botanik, Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in **St. Petersburg**.

Farlow, Dr. **W. G.**, Professor der Botanik an der Universität in **Cambridge**, Mass. (Vereinigte Staaten).

Grunow, A., Chemiker in **Berndorf** bei Wien.

Hansen, Dr. **E. Chr.**, Professor und Director der physiologischen Abtheilung des Carlsberg-Laboratoriums in **Kopenhagen.**

Henriques, Dr. **J. A.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Coimbra** (Portugal).

Kjellman, Dr. **G. R.**, Professor an der Universität in **Upsala.**

Lange, Dr. **Johann**, emer. Professor der Botanik und Director des botan. Gartens der Landbauhochschule in **Kopenhagen-Fredriksberg**, Thorvaldsens Vei 5, V.

Millardet, A., Professor an der Faculté des sciences in **Bordeaux**, rue Bertrand de Goth 128.

Nathorst, Dr. **Alfred G.**, Professor und Director des paläontologischen Museums in **Stockholm.**

Oliver, Daniel, Professor, Mitglied der Royal Society in **Kew** bei **London.**

Oudemans, Dr. **C. A. J. A.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens, Redacteur des „Nederlandsch Kruidkundig Archief" in **Amsterdam.**

Renault, Dr. **B.**, aide-naturaliste de paléontologie végétale am Muséum d'histoire naturelle in **Paris**, rue de la Collégiale 1.

Rostrup, E., Lector an der Landbauhochschule in **Kopenhagen.**

Saccardo, Dr. **P. A.**, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Padua.**

Suringar, Dr. **W. F. R.**, Professor der Botanik, Director des botanischen Gartens und des Reichsherbariums, Mitglied der königl. Akademie der Wissenschaften in **Leiden.**

Van Tieghem, Ph., Professor der Botanik, Mitglied des Institut de France in **Paris**, rue Vauquelin 16.

Vesque, Dr. **Jules**, aide-naturaliste am Muséum d'histoire naturelle in **Paris.**

Wittrock, Dr. **V. B.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Museums, Mitglied der königl. Akademie der Wissenschaften in **Stockholm.**

Woronin, Dr. **M.**, in **St. Petersburg**, Wasilii Ostroff, 9. Linie, Haus 2, Wohnung 12.

Mitglieder[1]).

Abromeit, Dr. **Johannes**, in **Königsberg** i. Pr., Dohnastrasse 4, III.

Aderhold, Dr. **Rudolf**, Assistent an der pflanzenphysiologischen Versuchsstation in **Geisenheim** a. Rh.

Ambronn, Dr. **H.**, Professor und Custos am Universitätsherbarium in **Leipzig**, Bayersche Str. 16.

Andrée, **Ad.**, Apotheker in **Hannover**, Breite Str. 1.

Arcangeli, Dr. **Giov.**, Professor und Director des botanischen Gartens in **Pisa**.

Areschoug, Dr. **F. W. C.**, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in Lund, Mitglied der königl. Akademie der Wissenschaften in Stockholm, in **Lund** (Schweden).

Artzt, **A.**, Königl. sächs. Vermessungs-Ingenieur in **Plauen** im Voigtlande.

Ascherson, Dr. **P.**, Professor an der Universität in **Berlin W.**, Bülowstrasse 51, pt.

Askenasy, Dr. **Eugen**, Professor an der Universität in **Heidelberg**, Ploeckstrasse 77.

Bachmann, Dr. **E.**, Oberlehrer an der Realschule in **Plauen** im Voigtlande, Johannstr. 22.

Barnêwitz, **A.**, Realgymnasiallehrer in **Brandenburg** a. H.

Barros, **Bento de**, in **Sâo Paulo** (Brasilien), Chacara das Palmeiras 13.

Bartke, **R.**, Wissenschaftlicher Lehrer an der städtischen Bürgerschule in **Spandau**, Neuendorfer Strasse 95.

Batalin, Dr. **Alexander**, Kaiserlich russischer wirklicher Staatsrath, Excellenz, Director des kaiserl. botanischen Gartens in **St. Petersburg**.

Bay, **J. Christian**, Assistent am Shaw Botanical Garden in **St. Louis** (Miss.) U. S. N. Am.

***Beck**, Dr. **Günther**, Ritter **von Mannagetta**, Privatdocent an der Universität, Custos und Vorsteher der botanischen Abtheilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in **Wien** I., Burgring 7.

Beckmann, **C.**, Apotheker in **Hannover**, Eichstr. 21 B.

***Behrens**, Dr. **Joh.**, in **Karlsruhe** in Baden, Kronenstr. 38.

Behrens, Dr. **W. J.**, in **Göttingen**.

Beinling, Dr. **E.**, in **Karlsruhe** in Baden, Bernhardstr. 8.

Belajeff, **W.**, Professor in **Warschau**, Novogradzka 36, Pomolog. Garten.

---

[1] Die ausserordentlichen Mitglieder sind mit einem * bezeichnet.

Benecke, Dr. **F.**, Director der „Proefstation Midden-Java“ in **Klaten** bei **Semarang** (Java).

Berthold, Dr. **G.**, Professor der Botanik und Director des pflanzenphysiologischen Institutes in **Göttingen.**

Berthold, F. J., Lehrer in **München,** VIII, Sedanstr. 18, I.

***Beyer, R.**, Realgymnasialoberlehrer in **Berlin SO.**, Admiralstr. 37.

***Beyse**, Dr. **G.**, Oberlehrer an der Oberrealschale in **Bochum**, Schillerstrasse 23.

***Blezinger, Richard**, Apotheker in **Crailsheim** (Württemberg).

Boeckeler, O., Apotheker in **Varel** in Oldenburg.

Boehm, Dr. **Jos.**, Professor an der Universität und an der Hochschule für Bodencultur in **Wien** IX., Josefstadt, Skodagasse 17.

Bokorny, Dr. **Thomas**, Gymnasialoberlehrer an den königl. bayer. Militärbildungsanstalten zu **München**, Karlstr. 77, I.

***Born**, Dr. **Amandus**, Realgymnasialoberlehrer in **Rixdorf** bei Berlin, Hobrechtstrasse 7.

Bornemann, Dr. **J. G.**, in **Eisenach.**

Borzì, A., Professor der Botanik u. Director des botan. Garten in **Palermo.**

Brandes, W., Apotheker in **Hannover.**

Brandis, Dr. **Dietrich** in **Bonn**, Kaiserstr. 21.

Braungart, Dr. **R.**, Professor der Bodenkunde, Pflanzenproductionslehre, Geräthe- und Maschinenkunde an der landwirthschaftlichen Centralschule in **Weihenstephan** bei **Freising** in Bayern.

Brehmer, Dr. **W.**, Senator in **Lübeck.**

Brick, Dr. **C.**, in **Hamburg** VII, Botanisches Museum am Steinthorplatz.

Briosi, Dr. **Giovanni**, Professor der Botanik an der Universität und Director des Laboratorio crittogamico in **Pavia.**

Bruns, Erich, Dr. phil., Assistent am botanischen Institut in **Erlangen.**

Buchenau, Dr. **F.**, Professor, Director der Realschule am Doven Thor in **Bremen**, Contrescarpe 174.

Bucherer, Dr. **Emil**, in **Basel**, Solothurner Str. 74.

Burgerstein, D. **A.**, Professor in **Wien** II, Taborstr. 75.

Busch, Dr., in **Ahlden.**

Büsgen, Dr. **M.**, Professor der Botanik an der Forstakademie in **Eisenach.**

Busse, Walter, in **Freiburg i. Br.**, Karlstr. 21.

Campbell, Dr. **Douglas H.**, Professor der Botanik an der Leland Stanford Junior University in **Palo Allõ**, Californien (Ver. Staaten).

Cavet, Dr. **Louis**, Königl. Garten-Inspector in **Wiesbaden**, Parkstr. 42.

Čelakovský, Dr. **L.**, Professor der Botanik der böhmischen Universität, Mitglied des Curatoriums des botanischen Gartens und Custos am Nationalmuseum in **Prag**, Katharinengasse 36.

Clark, Dr. **James**, Professor der Botanik am Yorkshire College in **Leeds**, England.

Cohn, Dr. **Ferd.**, Geh. Regierungsrath, Professor der Botanik und Director des pflanzenphysiologischen Institutes der Universität, Redacteur der „Beiträge zur Biologie der Pflanzen“ in **Breslau**, Schweidnitzer Stadtgraben 26.

Cohn, Dr. **Jonas**, in **Leipzig**, Nürnbergerstr. 8.

Conwentz, Dr. **H.**, Professor, Director des Westpreussischen Provincial-Museums in **Danzig.**

Correns, Dr. **Carl E.**, Privatdocent der Botanik in **Tübingen**, Botanisches Institut der Universität.

Cramer, Dr. **C.**, Professor der Botanik am Polytechnikum in **Zürich**, Stadelhofen, Adlerburg.

Crato, **Ernst**, Apotheker am Garnison-Lazareth I in **Berlin N.**, Kesselstrasse 13, II.

***Dalla Torre**, Dr. **Carl von**, Professor am k. k. Gymnasium in **Innsbruck**, Meinhardstr. 12, II.

Dalmer, **Moritz**, Gymnasialoberlehrer in **Jena**, Weimar-Geraer Bahnhofstrasse 11.

Detmer, Dr. **W.**, Professor an der Universität in **Jena.**

Diakonow, **Nicolaus W.**, in **St. Petersburg**, Kaiserliches Institut für experimentelle Medicin.

***Diercke**, **C.**, Regierungs- und Schulrath in **Osnabrück.**

***Dietel**, Dr. **P.**, in **Leipzig**, Realschuloberlehrer, Hohe Str. 43, I.

Dingler, Dr. **Hermann**, Professor der Botanik an der Forstakademie in **Aschaffenburg** (Bayern).

Dohrn, Dr. **A.**, Professor und Director der zoologischen Station in **Neapel.**

Dreher, Dr. **Eugen**, in **Berlin W.**, Linkstr. 18, II.

Dreisch, Dr., Docent an der königl. landwirthschaftlichen Akademie in **Poppelsdorf** bei Bonn.

***Dresler**, **E. F.**, Kantor in **Löwenberg** in Schlesien

Drude, Dr. **Oskar**, Professor der Botanik am Polytechnikum und Director des botanischen Gartens in **Dresden.**

Dufft, **C.**, in **Rudolstadt**, Neumarkt 4.

Dufour, Dr. **Jean**, Professor der Botanik in **Lausanne.**

Eberdt, Dr. **Oskar**, in **Berlin NW.**, Bibliothekar der königlichen geologischen Landesanstalt in **Berlin N.**, Haidestrasse 53A, II.

***Ebermeyer**, Dr. **E.**, Professor in **München.**

***Eggers**, **Ed.**, Verlagsbuchhändler in **Berlin W.**, Karlsbad 15, pt.

Eidam, Dr. **Ed.**, Director der agricultur-botanischen Station in **Breslau**, Matthiasplatz 6.

Eilles, Jos., königl. Gymnasialprofessor in **Landshut** (Bayern).

Engler, Dr. **A.**, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens und Museums, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, in **Berlin W.**, Motzstr. 89.

Errera, Dr. **Léo,** Professor an der Universität, Mitglied der belg. Akad. der Wissenschaften, in **Brüssel,** place Stéphanie 1. (Lebenslängliches Mitglied).

Falkenberg, Dr. **Paul,** Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Rostock.**

***Fiek, E.**, Amtsvorsteher in **Cunnersdorf** bei Hirschberg i. Schl.

Figdor, Dr. **W.**, in **Wien II,** Kaiser-Josefstrasse 38.

Fischer, Dr. **Alfr.**, Professor in **Leipzig,** Hohe Strasse 32.

Fischer, Dr. **Ed.**, Privatdocent in **Bern,** Stadtbach 26.

Fischer, Dr. **Hugo,** Assistent am botanischen Garten in **Tübingen.**

Fischer von Waldheim, Dr. **Alexander,** Kais. russ. wirklicher Staatsrath, Excellenz, Professor der Botanik an der Universität und Director des botanischen Gartens in **Warschau.**

Flahault, Dr., Professor an der faculté des sciences in **Montpellier.**

Focke, Dr. **W. O.** in **Bremen,** Steinernes Kreuz 2a.

Frank, Dr. **B.**, Professor der Pflanzenphysiologie und Director des pflanzenphysiologischen Institutes der königl. landwirthschaftlichen Hochschule in **Berlin NW.**, Thurmstr. 3, I.

***Freschke, W.**, Schlossgärtner in **Lübbenau.**

Freyhold, Dr. **Edm. von,** Gymnasialprofessor in **Baden-Baden.**

Freyn, J., Civil-Ingenieur und Fürstl. Colloredo-Mannsfeld'scher Baurath in **Prag-Smichov,** Jungmannstr. 3.

Fritsch, Dr. **Karl,** Privatdocent der Botanik an der Universität und Adjunct am botanischen Garten in **Wien,** VIII, Lederergasse 23.

Fünfstück, Dr. **Moritz,** Privatdocent am Polytechnikum in **Stuttgart,** Schickstr. 4.

Garcke, Dr. **Aug.**, Professor an der Universität, erster Custos am königl. botan. Museum in **Berlin SW.**, Gneisenaustr. 20.

Gardiner, Walter M. A., Fellow of Clare College in **Cambridge** (England).

***Geheeb, A.**, Apotheker in **Geisa.**

Geisenheyner, L., Gymnasiallehrer in **Kreuznach.**

Gessler, Dr. **Ernst,** in **Stuttgart,** Hohenheimer Strasse 46, II.

Giesenhagen, Dr. **Karl,** Privatdocent der Botanik, Custos am Kryptogamenherbar und Assistent am pflanzenphysiologischen Institut in **München,** Theresienstrasse 122, I.

Gilg, Dr. **Ernst,** in **Schöneberg** bei Berlin, Bahnhofstrasse 39, I.

Gjurašin, Stjepan, Lehrer am königl. Obergymnasium in **Agram.**

Gobi, Dr. **Chr.**, Professor der Botanik an der Universität in **St. Petersburg.**

Goebel, Dr. **K.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens, sowie des pflanzenphysiologischen Instituts in **München**, Leopoldstrasse 33.

Goethart, Dr. **J. W. Chr.** in **Hoorn**, Koepoortsweg 63 (Holland).

Goodale, Dr. **George Lincoln**, Professor der Botanik an der Harvard Universität in **Cambridge**, Mass. (Ver. Staaten).

Grüss, Dr. **J.**, in **Berlin SO.**, Schlesische Strasse 18.

Gürke, Dr. **M.**, Custos am königl. botan. Museum zu Berlin in **Schöneberg** bei Berlin, Colonnenstr. 67, III.

Haberlandt, Dr. **G.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Graz**, Klosterwiesgasse 41.

Haenlein, Dr. **F. H.**, Lehrer der Naturwissenschaften an der deutschen Gewerbeschule in **Freiberg** i. S., Hornstr. 21.

Hallier, Dr. **Ernst**, Professor in **München**, Clemensstr. 16.

Hanausek, Dr. **T. F.**, k. k. Professor in **Wien** VII, Breite Gasse 5.

Hansen, Dr. **Adolf**, Professor der Botanik in **Giessen.**

Hansgirg, Dr. **Anton**, Professor in **Prag**, Korngasse.

Hartig, Dr. **Robert**, Professor der Botanik in **München**, Georgenstrasse 13.

Hartwich, Dr. **C.**, Professor der Pharmakognosie in **Zürich.**

Hauptfleisch, Dr. **Paul**, Privatdocent der Botanik in **Greifswald**, Wilhelmstr. 7.

Haussknecht, **C.**, Professor in **Weimar.**

Hegelmaier, Dr. **Fr.**, Professor der Botanik in **Tübingen**, Olgastrasse 5.

***Hegler**, Dr. **Robert**, Assistent am Botan. Institut der Universität in **Rostock.**

Heinricher, Dr. **E.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens der Universität in **Innsbruck.**

Heinsius, Dr. **H. W.**, Lehrer an der Realschule und dem Gymnasium zu **Amersfoort** (Holland).

Heinz, Dr. **A.**, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Agram.**

Heldreich, Dr. **Theodor von**, Professor und Director des botan. Gartens in **Athen.**

Hellriegel, Dr. **H.**, Professor und Director der landwirthschaftlichen Versuchsstation in **Bernburg.**

Herpell, Gustav, in **St. Goar.**

Hess, Victor, Forstmeister, behördl. autor. Civil-Techniker, in Schloss **Waldstein** bei Peggau (Steiermark).

Hesse, Dr. **Rud.**, Director der landwirthschaftlichen Winterschule in **Marburg** i. H.

Heydrich, F., in **Langensalza.**

***Heyfelder, Herm.**, Verlagsbuchhändler in **Berlin SW.**, Schöneberger Strasse 26.

Hieronymus, Dr. **Georg**, Professor, Custos am botanischen Museum zu Berlin, in **Schöneberg** bei Berlin, Hauptstr. 97/99.

Hildebrand, Dr. **F.**, Hofrath, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Freiburg** in Baden.

Hinneberg, Dr. **P.**, Apotheker in **Altona**, Adler-Apotheke, Schulterblatt 135.

***Hinrichsen**, **N.**, Gymnasiallehrer a. D. in **Schleswig**, Hoe'sche Bibliothek.

Hirsch, Dr. **W.**, Apotheker in **Berlin W.**, Leipziger Strasse 93.

Hobein, Dr. **M.**, Chemiker in **München**, Gabelsberger Strasse 76a.

Höck, Dr. **Fernando**, Oberlehrer in **Luckenwalde**, Mühlenweg 3.

***Hoffmann**, Dr. **Ferd.**, Gymnasialoberlehrer in **Berlin NW.**, Bremerstr. 46.

Höhnel, Dr. **Fr.**, Ritter **von**, Professor an der technischen Hochschule in **Wien** IV., Technikerstr. 13.

Holle, Dr. **G.**, Gymnasiallehrer in **Bremerhaven**, Lloydstr. 32.

Holtermann, **Carl**, in **Christiania**.

Holzner, Dr. **G.**, Professor a. D. in **München**, Landwehrstr. 85, II.

***Horn**, **Paul**, Apotheker in **Waren** (Mecklenburg).

Jack, **J. B.**, Apotheker in **Konstanz**.

Jensen, **Hjalmar**, Assistent am pflanzenphysiologischen Laboratorium in **Kopenhagen**.

Jentsch, Dr. **P.**, in **Grabow a. O.**

Jentys, Dr. **Steph.**, in **Krakau**, Batorego 22.

Johow, Dr. **F.**, Professor am Instituto Pedagójico in **Santiago** (Chile).

Jonescu, **Dimitrie Gh.**, cand. rer. nat. in **Stuttgart**, Seidenstrasse 61.

Jönsson, Dr. **Bengt**, Docent der Botanik in **Lund** (Schweden).

Jordan, Dr. **Karl F.**, in **Berlin S.**, Tempelherrenstr. 3, II.

Jost, Dr. **Ludwig**, Assistent am botanischen Institut in **Strassburg** i. Els.

***Istvánffi**, **Gyula (Schaarschmidt, J.)**, Chef der botanischen Abtheilung des Ungarischen National-Museums in **Budapest**, Szechenyi Strasse 1, II. Em. 17.

Kabát, **Jos. Em.**, Fabrikdirector in **Welwarn** in Böhmen.

Karsten, Dr. **G.**, Privatdocent der Botanik in **Leipzig**, Simsonstr. 11.

Kayser, Dr. **Georg**, Apotheker am städtischen Krankenhause Moabit in **Berlin NW.**, Thurmstr. 21.

Keller, Dr. **Robert**, in **Winterthur**.

***Kellermann**, Dr., in **Lindau i. B.**

Kienitz-Gerloff, Dr. **F.**, in **Weilburg**, Reg.-Bez. Wiesbaden.

Kinzel, Dr. **Willy**, Chemiker in **Berlin N.** 39, Müllerstr. 179a, I.

Kirchner, Dr. **O.**, Professor der Botanik an der landwirthschaftlichen Akademie in **Hohenheim** bei Stuttgart.

***Klatt**, Dr. **F. W.**, in **Hamburg**, **Eimsbüttel**, bei der kleinen Schäferkamp 31.

Klebahn, Dr. **H.**, Seminarlehrer in **Bremen**, Friesenstr. 14.

Klebs, Dr. **Georg**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Basel**.

Klein, Dr. **Jul.**, Professor am königl. ungarischen Josephs-Polytechnikum in **Budapest.**

Klein, Dr. **Ludwig**, Professor der Botanik, Director des botanischen Gartens, des botanischen und des bacteriologischen Institutes und der landwirthschaftlich - botanischen Versuchsanstalt an der technischen Hochschule in **Karlsruhe** in Baden, Kaiserstr. 188.

Klemm, Dr. **P.**, in **Leipzig**, Assistent am botan. Institut, Körnerplatz 5, I.

Klercker, Dr. **John af**, Docent an der Universität in **Stockholm, N.**, Stockholms Högskola.

Knuth, Dr. **Paul**, Oberlehrer am Realgymnasium in **Kiel**, Lornsenstr. 52.

Kny, Dr. **L.**, Professor, Director des pflanzenphysiologischen Institutes der Universität und des botanischen Institutes der königl. landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin, in **Wilmersdorf** bei Berlin, Kaiser-Allee 92—93.

Koch, Dr. **Alfred**, Privatdocent und Herausgeber des Jahresberichtes über die Fortschritte in der Lehre von den Gährungsorganismen in **Göttingen**, Bühlstr. 38.

Koch, Dr. **L.**, Professor der Botanik in **Heidelberg**, Bunsenstr. 17.

Koehne, Dr. **E.**, Professor in Berlin, Redacteur des „Botanischen Jahresberichtes“ in **Friedenau** bei Berlin, Kirchstr. 5.

Kohl, Dr. **F. G.**, Professor der Botanik und Redacteur des „Botanischen Centralblattes“ in **Marburg** i. H., Ketzerbach.

Korschelt, Dr. **P.**, in **Zittau** i. S., Schillerstr. 5 b.

Kosmahl, **F. A.**, Königl. sächs. Oberförster a. D. in **Langebrück** bei Dresden.

***Koster**, **A.**, Apotheker in **Bitburg**, Reg.-Bez. Trier.

Krabbe, Dr. **G.**, Professor der Botanik in **Berlin NW.**, Dorotheenstr. 5, I.

Krasser, Dr. **Fridolin**, in **Wien** I., Universität, Pflanzenphysiologisches Institut.

Kraus, Dr. **C.**, Professor in **Weihenstephan** bei **Freising** (Bayern).

Kraus, Dr. **Gregor**, Geh. Regierungsrath, Professor der Botanik und Director des Botanischen Gartens in **Halle** a. S.

Krause, Dr. **Ernst H. L.**, Marine-Stabsarzt in **Kiel**, Muhliusstr. 64.

Kruch, Dr. **Oswaldo**, Assistent an der R. Stazione di Patologia vegetale in **Rom.**

Krug, Leopold, Consul a. D. in **Gross - Lichterfelde** bei Berlin, Marienplatz 8.

Krumbholtz, **F.**, Apotheker in **Potsdam.**

Kuckuck, Dr. **Paul**, auf **Helgoland**, Königliche Biologische Anstalt.

Kuegler, Dr., Marine-Oberstabsarzt I. Kl. in **Wilhelmshaven**, Goekerstr. 9.

***Kuhn**, Dr. **M.**, Professor in **Friedenau** bei Berlin, Fregestr. 68.

Kühn, Dr. **Jul.**, Geh. Regierungsrath, Professor und Director des landwirthschaftlichen Institutes in **Halle** a. S.

Kühn, Dr. **Richard**, Apothekenbesitzer in **Mylau** (Sachsen).

***Kündig**, Dr. **J.**, Docent an der Universität in **Zürich**, Hirslanden.

Kuntze, Dr. **Otto**, in **Friedenau** bei Berlin, Niedstr. 18, I.

Kurtz, Dr. **F.**, Professor der Botanik an der Universität in **Córdoba** (Argentin. Republik).

Lagerheim, **G. de**, Professor und Director des Museums in **Tromsöe** (Norwegen).

Lakowitz, Dr. **C.**, Oberlehrer in **Danzig**, Brabank 8.

Laux, Dr. **Walther**, Apotheker in **Berlin C.**, Prenzlauerstr. 45 a.

Lemcke, Dr. **Alfred**, Assistent an der landwirthschaftlichen Versuchsstation in **Königsberg i. Pr.**, Oberlaak 23a.

Liebenberg, Dr. **Ad. von**, Professor an der Hochschule für Bodencultur in **Wien** VIII., Reitergasse 17.

***Lierau**, Dr. **Max**, in **Danzig**, Gerbergasse 4.

***Limpricht**, **G.**, Mittelschullehrer in **Breslau**, Palmstr. 29.

Lindau, Dr. **Gustav**, Assistent am königlichen botanischen Garten in **Berlin W.**, Potsdamerstr. 75.

Lindemuth, **H.**, Königl. Garteninspector und Docent in **Berlin NW. 7.**, Dorotheenstr. Universitätsgarten.

Lindner, Dr. **Paul**, Leiter der Abtheilung für Reinculturen im Laboratorium für das Gährungsgewerbe in **Berlin N.**, Kesselstr. 17, pt.

Linhart, Dr. **Georg**, Professor an der königl. ungarischen landwirthschaftlichen Akademie in **Ungarisch-Altenburg.**

Loesener, Dr. **Th.**, in **Schöneberg** bei Berlin, Erdmannstr. 3, II.

Loew, Dr. **E.**, Professor in **Berlin SW.**, Grossbeerenstr. 1.

Ludwig, Dr. **Friedrich**, Professor, Oberlehrer am Gymnasium mit Real-Abtheilung in **Greiz**, Leonhardsberg 62.

Luerssen, Dr. **Chr.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Königsberg** i. Pr.

Mac-Leod, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Gent** (Belgien).

Mac-Owan, **P.**, Professor, Director des botanischen Gartens in **Kapstadt** (Südafrika).

Magnus, Dr. **P.**, Professor an der Universität in **Berlin W.**, Blumeshof 15.

Mankiewicz, Dr., Medicinal-Assessor in **Posen.**

Mattirolo, Dr. **O.**, Professor der Botanik an der Universität in **Turin**, Corso Ré Umberto No. 12.

Matz, Dr. **A.**, Stabs- und Bataillonsarzt des Garde-Schützen-Bataillons in **Steglitz** bei Berlin, Bergstr. 13.

Mäule, **C.**, Lehramtscandidat in **Hedelfingen** bei Stuttgart.

Meyer, Dr. **Arthur**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Marburg** in Hessen, Renthofstr. 10.

Meyer, Dr. **Bernhard**, in **Riga**, Marstallstr. 22.

Mez, Dr. **Carl**, Privatdocent der Botanik in **Breslau**, Botanischer Garten.

***Migula**, Dr. **W.**, Assistent am bacteriologischen Institut in **Karlsruhe** in Baden, Carl-Wilhelmstrasse 12.

Mikosch, Dr. **C.**, Professor an der technischen Hochschule in **Brünn**.

Miliarakis, Dr. **S.**, in Athen, Metaxa Hodos 32.

Minks, Dr. **Arthur**, in **Stettin**, Breitestr. 53/54.

Mittmann, Dr. **Rob.**, in **Berlin N. 4**, Gartenstr. 146.

Miyoshi Manabu, Dr. phil. aus **Tokio**, z. Z. in **Leipzig**.

Möbius, Dr. **M.**, Professor der Botanik, Bibliothekar an der Dr. Senckenbergischen Stiftung und Direktor des botanisches Gartens in **Frankfurt a. M.**, Bergerstrasse 20.

Moeller, Dr. **Herm.**, Privatdocent in **Greifswald**, Papenstr. 10.

***Moeller**, **J. D.**, Präparator für Mikroskopie in **Wedel** in Holstein.

Moewes, Dr. **Franz**, in **Berlin SW.**, Teltower Strasse 56.

***Möhring**, Dr. **W.**, Realgymnasiallehrer in **Berlin W.**, Culmstr. 13.

Molisch, Dr. **Hans**, Professor an der technischen Hochschule in **Graz**, Rechbauerstr. 27.

***Mülberger**, Dr. **Arthur**, prakt. Arzt und Oberamtsarzt in **Crailsheim**, in Württemberg.

Müller, Dr. **Carl**, Privatdocent der Botanik, Assistent am pflanzenphysiologischen Institute der Universität und am botan. Institute der kgl. landwirthschaftlichen Hochschule, Secretär der D. B. G., **Berlin N. 58**, Eberswalder Strasse 29, III.

Müller, Dr. **Fritz**, in **Blumenau**, Prov. Sta. Catharina (Brasilien).

Müller, Dr. **J.**, em. Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Genf**, Boulevard des Philosophes 8.

Müller, Dr. **Jul.**, in **Pommerswitz** bei Steubendorf, Ober-Schlesien.

Müller, Dr. **N. J. C.**, Professor der Botanik an der Forst-Akademie und Director des botan. Gartens in **Hannöversch-Münden**.

Müller, **Otto**, Verlagsbuchhändler, Schatzmeister der D. B. G., in **Berlin W.**, Köthener Strasse 44.

Müller-Thurgau, Dr. **Herm.**, Professor und Director der deutsch-schweizerischen Versuchsstation und Schule für Obst-, Wein- und Gartenbau in **Wädensweil** bei Zürich.

Neubner, Dr. **Eduard**, Gymnasialoberlehrer in **Plauen** i. V.

***Neumann**, Dr. **Emil**, Gymnasialoberlehrer in **Neu-Ruppin**.

Nevinny, Dr. **Joseph**, Privatdocent in **Innsbruck**.

Niedenzu, Dr. **F.**, Professor am Lyceum in **Braunsberg** in Ostpreussen.

Nobbe, Dr. **F.**, Geheimer Regierungsrath, Professor der Botanik und Director des forstakademischen Gartens in **Tharand**.

Noeldeke, Dr. **C.**, Ober-Appelationsgerichtsrath a. D. in **Celle**.

Noll, Dr. **F.**, Privatdocent der Botanik in **Bonn**, Poppelsdorfer Allee 42.

Oliver, Francis Wall, Professor der Botanik an dem University College in **London,** Kew.

Oltmanns, Dr., Professor der Botanik in **Freiburg** i. B., Wilhelmstr. 44.

Orth, Dr. **A.,** Professor und Director des agronomisch-pedologischen Institutes der kgl. landwirthsch. Hochschule in **Berlin W.,** Wilhelmstrasse 43.

***Osterwald, Carl,** Gymnasialoberlehrer in **Berlin NW.,** Rathenower Str. 96, III.

Otto, Dr. **Richard,** Assistent am pflanzenphysiologischen Institute der kgl. landwirthschaftlichen Hochschule in **Berlin N.,** Schlegelstr. 20, I.

Palla, Dr. **Eduard,** Privatdocent der Botanik, Assistent am botanischen Institute der Universität in **Graz,** Leechgasse 22 E.

***Pax,** Dr. **Ferdinand,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Breslau.**

Pazschke, Dr. **O.,** in **Reudnitz-Leipzig,** Heinrichstr. 20.

***Peckolt,** Dr. **Gustav,** in **Rio de Janeiro.**

Peckolt, Dr. **Theodor,** Apotheker in **Rio de Janeiro,** Rua da Quitanda 159.

Pentz, C., Besitzer der Sonnen-Apotheke in **Hannover,** Rundestrasse 20.

Penzig, Dr. **Otto,** Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Genua,** Corso Dogali 43.

Perring, W., Inspector des kgl. bot. Gartens in **Berlin W.,** Potsdamer Str. 75.

Peter, Dr. **A.,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Göttingen,** Untere Karspüle 2.

Pfeffer, Dr. **W.,** Geh. Hofrath, Professor der Botanik und Director des botan. Institutes und botan. Gartens in **Leipzig.**

Pfitzer, Dr. **E.,** Hofrath, Professor der Botanik und Director des botan. Institutes und botan. Gartens in **Heidelberg.**

Pfuhl, Dr. **Fritz,** Gymnasialprofessor in **Posen,** Untermühlenstr. 5.

Philippi, Frederico, Professor der Botanik, Director des botan. Gartens in **Santiago** (Chile).

Philippi, Dr. **R. A.,** Professor in **Santiago** (Chile).

***Philips, Reginald W.,** University College in **Bangor,** Wales, England.

***Pick,** Dr. **H.,** Kreisschulinspector in **St. Wendel.**

Pirotta, Dr. **R.,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Rom,** Panisperna 89 B.

Pólak, Karl, in **Prag,** Wladislawgasse 21.

Potonié, Dr. **H.,** Docent der Pflanzenpalaeontologie an der königl. Bergakademie zu **Berlin,** Geologe an der kgl. preussischen geologischen Landesanstalt und Redacteur der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift“ in **Berlin N. 4,** Invalidenstr. 40/41, III.

Potter, M. C., Professor of Botany at the Durham College of Science in **Newcastle** upon Tyne, Portland Terrace 14.

Prahl, Dr. **P.,** Oberstabs- und Regimentsarzt des Grossherzogl. Mecklenburgischen Füsilier-Regiments Nr. 90 in **Rostock,** Paulstr. 47.

Prescher, Dr. **R.**, Gymnasiallehrer in **Zittau i. S.**, Blumenstrasse.

Pringsheim, Dr. **N.**, Geheimer Regierungsrath und Professor, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, Redacteur der „Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik“ in **Berlin W.**, Königin-Augustastr. 49.

Raatz, Dr. **Wilhelm**, Assistent am botanischen Institut in **Münster** i. W.

Radlkofer, Dr. **L.**, Professor der Botanik, Vorstand des königlichen botanischen Museums (Herbariums), Mitglied der Akademie der Wissenschaften in **München**, Sonnenstr. 7, I.

Reess, Dr. **Max**, Professor der Botanik, Director des botan. Gartens und des botan. Institutes in **Erlangen.**

Reiche, Dr. **Carlos**, Profesor en el liceo de **Constitución** in Chile, via Bordeaux.

Reinecke, Dr. **F.**, in **Breslau**, Friedensburgstr. 1.

Reinhardt, Dr. **M. Otto**, Privatdocent der Botanik in **Berlin N.**, Elsasser Strasse 31, Portal II.

***Reinitzer**, **Friedrich**, Professor an der k. k. technischen Hochschule in **Prag I.**, Hussgasse.

Reinke, Dr. **Joh.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Kiel**, Düsternbrook 17.

Reinsch, Dr. **P. F.**, in **Erlangen.**

***Rettig**, Inspector des botanischen Gartens in **Krakau.**

***Richter**, **Lajos**, in **Budapest**, Andrassystr. 3.

***Richter**, Dr. **P.**, Oberlehrer in **Lübben** in der Lausitz.

Richter, **Paul**, Lehrer in **Leipzig**, Hospitalstr. 27.

Riemerschmid, **Arthur**, in **München**, Maximilianstr. 37, I.

Rikli, **Martin**, cand. phil., in **Basel**, Missionsstr. 34.

Rimbach, Dr. **A.**, in **Cuenca**, Republik Ecuador.

Rodewald, Dr. **Herm.**, Professor in **Kiel**, Landwirthschaftliches Institut Karlstrasse 42.

Rosen, Dr. **Felix**, Privatdocent der Botanik und Assistent am botanischen Institut der Universität in **Breslau**, Kleine Domstr. 7, II.

Ross, Dr. **H.**, Privatdocent, Assistent am Reale Orto Botanico in **Palermo.**

Rostowzew, **S.**, Privatdocent in **St. Petersburg**, Basilsinsel, Botanischer Garten.

***Roth**, Dr. **Ernst**, Custos an der königlichen Universitätsbibliothek in **Halle** a. S., Hohenzollernstr. 40.

Rothert, **Wladislaw**, Privatdocent für Pflanzenanatomie und Pflanzenphysiologie an der Universität in **Kasan** (Russland).

Rulf, Dr. **Paul**, in **Dortmund**, Beurhausstr. 8.

***Russow**, Dr. **E.**, Kais. russ. wirklicher Staatsrath, Excellenz, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Dorpat.**

Ruthe, **R.**, Kreisthierarzt in **Swinemünde.**

Saccardo, Dr. **P. A.**, Professor der Botanik in **Padua** (siehe auch corresp. Mitglieder).

Sadebeck, Dr. **R.**, Professor der Botanik, Director des hamburgischen botan. Museums und Laboratoriums. **Wandsbek** bei Hamburg, Schlossstr. 7.

Salfeld, E., Apotheker in **Hannover.**

Saupe, Dr. **A.**, in **Dresden**, Teutoburgstr. 5.

***Scharlok, J.**, Apotheker in **Graudenz**, Gartenstr. 22.

Schenck, Dr. **Heinrich**, Privatdocent der Botanik in **Bonn**, Nassestr. 4.

Scherffel, Aladár, in **Igló**, Zips, Ober-Ungarn.

Schilling, Dr. **Aug. J.**, in **München**, Gabelsbergerstr. 68, II.

Schimper, Dr. **A. F. W.**, Professor in **Bonn**, Poppelsdorf, Friedrichsstr. 10.

Schinz, Dr. **Hans**, Professor der Botanik an der Universität und Docent am Polytechnikum in **Zürich**, Seefeldstr. 12.

Schlicht, Dr. **Albert**, Inhaber des chemischen Instituts in **Stralsund**, Fährstr. 7.

Schmalhausen, Dr. **J.**, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Kiew** (Russland).

Schmidle, W., Professor in **Mannheim N. 8.**, 1 a.

Schmidt, Dr. **Aug.**, Gymnasialoberlehrer in **Lauenburg** i. P.

***Schmidt**, Dr. **J. A.**, emer. Professor der Botanik in **Horn** bei Hamburg, Landstr. 65.

***Schmidt**, Dr. **Emil**, Oberlehrer an der Friedrichs-Werderschen Oberrealschule zu Berlin, in **Gr.-Lichterfelde** bei Berlin, Potsdamer Bahn III.

Schmitz, Dr. **Fr.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Greifswald.**

Schober, Dr. **Alfred**, Lehrer am königl. Gymnasium zu **Kreuzburg** (Oberschlesien.)

Schnetzler, Dr. **J. B.**, Professor der Botanik in **Lausanne.**

***Schönland**, Dr. **S.**, Curator of the Albany Museum in **Grahamstown**, Süd-Afrika.

***Scholz, F. W.**, Lehrer an der Bürgerschule in **Jauer.**

Schottländer, Dr. **Paul**, in **Breslau**, Tauenzienplatz 2.

Schrader, Dr. **Jul.**, in **Berlin W.**, Regentenstr. 21.

Schrodt, Dr. **Jul.**, Gymnasialoberlehrer in **Berlin NW.**, Paulstr. 16.

Schröter, Dr. **C.**, Professor der Botanik am Polytechnikum in Zürich, **Hottingen-Zürich**, Merkurstr. 30.

Schroeter, Dr. **J.**, Professor, Oberstabsarzt I. Cl. in **Breslau**, Kohlenstr. 12.

Schube, Dr. **Theodor**, in **Breslau**, Tauenzienstr. 65.

Schubert, A., Schulvorsteher in **Berlin.**, Linienstr. 107/108.

***Schulz**, Dr. **Paul**, Oberlehrer in **Berlin SO. 33**, Sorauer Str. 3.

Schulz, A., prakt. Arzt, in **Halle** a. S., Halberstädter Str. 8, I, vom 1. October cr. ab Karlstrasse 2 II.

Schulz, Rich., cand. phil. in **Broeske** bei Ladekopp in Westpreussen.

Schulze, Max, Apother in **Jena**, Zwätzengasse 14.

Schumann, Dr. **Karl**, Professor und zweiter Custos am königl. botan. Museum in Berlin, Privatdocent an der Universität, **Schöneberg** bei Berlin, Sedanstr. 99.

Schumann, Dr. **Gotthard**, Forstassessor in **Berent** in Westpr.

Schütt, Dr. **Franz**, Privatdocent in **Kiel**, Philosophengang 4.

Schwacke, Dr. **Wilhelm**, Catedratico de botánica en la escuela de pharmacia in **Ouro Preto** (Provinz Minas Geraës) in Brasilien.

Schwarz, Dr. **Frank**, Professor der Botanik an der Forstakademie in **Eberswalde.**

Schweinfurth, Dr. **Georg**, Professor in **Berlin**, Potsdamer Str. 75 a.

Schwendener, Dr. **S.**, Professor der Botanik und Director des botan. Institutes der Universität, Mitglied der Akademie der Wissenschaften in **Berlin W.**, Matthäikirchstr. 28.

Seemen, **O. von**, Rittmeister a. D. in **Berlin SW.**, Hallesche Str. 23.

Sennholz, **G.**, Stadtgärtner in **Wien** III., Heumarkt 2.

Serno, Dr. **Joh.**, Apothekenbesitzer in **Weissenfels.**

Simon, Dr. **Friedrich**, in **Berlin SW.**, Kochstr. 66.

Singer, Dr. **J.**, Professor und Director der königl. bayerischen botan. Gesellschaft in **Regensburg.**

Sitensky, **Fr. E.**, Professor a. d. höheren Lehranstalt in **Tábor.** (Oesterr.).

Solereder, Dr. **Hans**, Privatdocent der Botanik in **München**, Karlstr. 29, I.

Solms-Laubach, Dr. **H. Graf zu**, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens, Redacteur der „Botan. Zeitung“ in **Strassburg** i. Els.

***Sonntag**, Dr. **P.**, Schulamtscandidat in **Berlin N.**, Elsasser Str. 30, I.

Spatzier, Dr. **Wilh.**, in **Gaschowitz**, Post Lissek in Oberschlesien.

Spieker, Dr. **Th.**, Professor am Realgymnasium in **Potsdam**, Nauener Strasse 20.

Spiessen, Freiherr **von**, Königl. Forstmeister in **Winkel** im Rheingau.

Stahl, Dr. **A.**, in **Manati** auf **Puerto-Rico.**

Stahl, Dr. **Ernst**, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Jena.**

Stapf, Dr. **Otto**, Assistent am Royal Herbarium, in **Kew** bei London, Lancelyn, Ennerdale Road.

***Staritz**, **R.**, Lehrer in **Gröbzig** in Anhalt.

Staub, Dr. **Moritz**, Professor an der Uebungsschule des Seminars für Hochschulen in **Budapest** VII., Kerepeser Str. 8.

Steinbrinck, Dr. **C.**, Professor am Realgymnasium in **Lippstadt.**

Steinvorth, **H.**, Oberlehrer a. D., in **Hannover**, Lutherstr. 18.

Stich, Dr. **Conrad**, Apotheker am Krankenhause zu St. Jacob in **Leipzig**, Liebigstr.

Stizenberger, Dr. **E.**, Arzt in **Konstanz.**

Straehler, **A.**, Oberförster a. D. in **Jauer** (Schlesien), Gartenstr. 5.

Strasburger, Dr. **Ed.**, Geh. Regierungsrath, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Bonn.**

***Strauss, H. C.**, Obergärtner am königl. botanischen Garten in **Berlin W.**, Potsdamer Str. 75.

Sulzer, Dr. **L.**, Arzt in **Berlin W.**, Lützowstr. 88.

Tangl, Dr. **Ed.**, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Czernowitz** (Oesterreich).

***Taubert**, Dr. **P.**, in **Berlin SW.** 47, Yorkstr. 58, III.

Tavel, Dr. **F. von**, Privatdocent und Assistent für Botanik am eidgenöss. Polytechnikum in **Zürich**, Fluntern, Plattenhof.

Thomas, Dr. **Fr.**, Prof., Oberlehrer am herzogl. Gymnasium Gleichense in **Ohrdruf.**

Toni, Dr. **G. B. de**, Redacteur der „Nuova Notarisia“, Coadjutor und Professor-Supplent der Botanik an der Universität in **Parma**, Suburbio Vittorio Emanuele 4.

Treichel, **A.**, Rittergutsbesitzer in **Hoch-Paleschken** bei **Alt-Kischau** in Westpreussen.

***Troschel**, Dr. **Innocenz**, in **Berlin W.**, Motzstr. 84.

Tschirch, Dr. **Alexander**, Professor der Pharmakognosie und Director des pharmaceutischen Institutes der Universität in **Bern.**

Tubeuf, Dr. **Carl**, Freiherr **von**, Privatdocent an der Universität und an der technischen Hochschule in München, Assistent der Botanik an der botanisch-zoologischen Abtheilung der forstlichen Versuchsanstalt in **München**, Amalienstr. 67.

Uhlitzsch, Dr. **Paul**, Botaniker der königl. sächs. Versuchsstation Möckern, in **Leipzig-Gohlis**, Möckernsche Str. 9, I.

Uhlworm, Dr. **Oskar**, Bibliothekar, Redacteur des „Botanischen Centralblattes“ in **Cassel**, Humboldtstr 22.

Ule, **Ernst**, in **Rio de Janeiro**, Museu Nacional.

Urban, Dr. **Ign.**, Professor, Unterdirector des botan. Gartens und botan. Museums zu Berlin, Redacteur von „Martii Flora Brasiliensis“ in **Friedenau** bei Berlin, Sponholzstr. 37.

Vigener, **A.**, Hofapotheker in **Biebrich** a. Rh.

Vöchting, Dr. **H.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Tübingen.**

Vogl, Dr. **August E.**, k. k. Obersanitätsrath und Professor der Pharmakologie in **Wien** IX., Ferstlgasse 1.

Voigt, Dr. **Alfred**, Assistent am botanischen Museum in **Hamburg** VII, Schultzweg 7, III.

Volkens, Dr. **Georg**, Privatdocent in **Berlin**, z. Z. in Ost-Afrika. Sendungen zu richten an Herrn Dr. **M. O. Reinhardt** in **Berlin NW.**, Dorotheenstr. 5, I.

***Vonhöne**, Dr. **H.**, Gymnasial-Oberlehrer am Carolinum in **Osnabrück.**

Wagner, Adolf, cand phil., Assistent am botan. Institut in **Innsbruck.**

Wagner, Dr. **W.,** dirigirender Arzt des Knappschafts-Lazareths in **Stadt-Königshütte,** Schlesien.

Wahnschaff, Dr. **Th.,** in **Hamburg,** Neue Rabenstr. 15.

Wahrlich, Dr. **W.,** in **St. Petersburg** (Russland), botanisches Institut der Kaiserl. Militär-Medicinischen Akademie.

Warburg, Dr. **O.,** Privatdocent der Botanik in **Berlin W.,** Keithstr. 18.

***Weber,** Dr. **Carl,** Lehrer an der Landwirthschaftl. Schule in **Hohenwestedt** (Holstein).

Wehmer, Dr. **C.,** Privatdocent der Botanik an der technischen Hochschule in **Hannover,** Celler Str. 154.

Weiss, Dr. **Ad.,** k. k. Regierungsrath, Professor der Botanik und Director des pflanzenphysiologischen Laboratoriums in **Prag,** Karlsplatz 3.

Weiss, Fr. E., Professor der Botanik und Director des Botanical Laboratory of the Owens College in **Manchester.**

Weisse, Dr. **Arth.,** in **Berlin W.,** An der Apostelkirche 7 b, I.

Went, Dr. **F. A. F. C.,** Director der Versuchsstation für Zuckerrohrcultur zu **Kagok Tegal** in **West-Java** (Niederländisch-Indien).

Westermaier, Dr. **M.,** Professor am Lyceum zu **Freising** in Bayern.

Wettstein, Dr. **Richard, R. von Westerheim,** Professor und Vorstand des botanischen Institutes der deutschen Universität, Mitglied des Curatoriums des botanischen Gartens, Herausgeber der „Oesterr. bot. Zeitschr.“ in **Prag-Smichow,** Botanischer Garten.

Wieler, Dr. **A.,** Privatdocent der Botanik an der herzoglichen technischen Hochschule in **Braunschweig,** Gliesmaroder Str. 19 II.

Wiesner, Dr. **Jul.,** Professor der Botanik und Director des pflanzenphysiologischen Institutes der Universität, Mitglied der Akademie der Wissenschaften in **Wien** IX., Liechtensteinstr. 12.

Wilhelm, Dr. **K.,** Professor an der k. k. Hochschule für Bodencultur in **Wien** Währing, Cottagegasse 24.

Wille, Dr. **N.,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Christiania.**

Wilson, William Powell, Professor der Botanik an der Pennsylvania-Universität in **Philadelphia.**

Winkelmann, Dr. **J.,** Professor in **Stettin,** Elisabethstr. 7.

Winkler, A., Geheimer Kriegsrath a. D. in **Berlin W.,** Schillstr. 16.

Winter, Dr. **H.,** Oberstabsarzt in **Osterode** in Ostpreussen.

Wirtgen, Ferd., Rentner in **Bonn,** Kessenicher Weg 27 a.

***Witte,** Dr. **L.,** Apotheker in **Berge,** Prov. Hannover.

Wittmack, Dr. **L.,** Geheimer Regierungsrath, Professor und Custos des Museums der königl. landwirthschaftl. Hochschule, Redacteur der „Gartenflora“ in **Berlin N.,** Invalidenstr. 42.

Wortmann, Dr. **J.**, Dirigent der pflanzenphysiol. Versuchsstation der kgl. Lehranstalt für Obst- und Weinbau zu **Geisenheim** a. Rh. Redacteur der „Botan. Zeitung“.

Wünsche, Dr. **Otto**, Professor am Gymnasium in **Zwickau** in Sachsen.

Wunschmann, Dr., Oberlehrer an der Charlottenschule in Berlin, in **Friedenau** bei Berlin, Fregestr. 14.

Zabel, **H.**, Kgl. Gartenmeister in **Hannöversch-Münden**.

Zacharias, Dr. **E.**, Professor der Botanik in **Strassburg** i. Els., Göthestrasse 15.

Zander, **A.**, Schulamtscandidat in **Berlin NW.**, Paulstrasse 8.

Zimmermann, Dr. **Albrecht**, Privatdocent in **Tübingen**, Botan. Institut.

Zimmermann, Dr. **O. E. R.**, Oberlehrer am Realgymnasium in **Chemnitz**, Zschopauer Str. 115.

Zopf, Dr. **W.**, Professor und Vorstand des kryptogamischen Laboratoriums an der Universität in **Halle** a. S., Hermannstr. 4.

Zukal, **H.**, Seminarlehrer in **Wien** VIII., Lerchengasse 34.

Verstorben.[1]

de Candolle, **Alphonse**, Ehrenmitglied der Deutschen Botanischen Gesellschaft, am 4. April 1893 in **Genf**.

Gottsche, Dr. **C. M.**, correspondirendes Mitglied der Deutschen Botanischen Gesellschaft, am 28. September 1892 in **Altona**.

Felsmann, Dr. **Carl**, Arzt, am 11. November 1892 in **Dittmannsdorf**.

Jännicke, Dr. **Wilh.**, Docent, Ende März 1893 in **Frankfurt** a. M.

Peck, **F.**, Landgerichtspräsident, am 22. December in **Görlitz**.

Prantl, Dr. **Karl**, Professor der Botanik, am 24. Februar 1893 in **Breslau**.

Senft, Dr. **Ferdinand**, Geh. Hofrath und Professor, am 29. März 1893 in **Eisenach**.

Thümen, Baron **Felix von**, am 13. October 1892 in **Schönau-Teplitz**.

---

[1] Vergl. auch die Nachrufe im Geschäftsbericht S. (6)—(54).

Register zu Band X.

1. Geschäftliche Mittheilungen.

Seite
Sitzung vom 29. Januar 1892 1
Sitzung vom 26. Februar 1892 51
Sitzung vom 25. März 1892 115
Sitzung vom 25. April 1892 115
Sitzung vom 27. Mai 1892 237
Sitzung vom 24. Juni 1892 283
Sitzung vom 29. Juli 1892 327
Sitzung vom 28. October 1892 411
Sitzung vom 25. November 1892 571
Sitzung von 30. December 1892 587
Geschäftsbericht der Deutschen Botanischen Gesellschaft für das Jahr 1892 . (1)
  Rechnungsablage des Jahres 1891 (Anlage I) . . . . . (3)
  Bericht des Obmanns der Commission für die Flora von Deutschland (Anlage II) . . . . . (5)
Mitgliederliste . . . . . (205)

2. Nekrologe.

Leopold Just von Ferdinand Cohn . . . . . (6)
Hermann Hoffmann von Egon Ihne und J. Schroeter . . . . . (11)
Carl Richter von R. von Wettstein . . . . . (27)
Th. Marsson von P. Ascherson . . . . . (30)
Sereno Watson von I. Urban . . . . . (33)
A. Karsch von P. Ascherson . . . . . (35)
Carl Seehaus von J. Winkelmann . . . . . (39)
Fredrik Christian Schübeler von N. Wille . . . . . (44)
Ludwig Eyrich von F. Förster . . . . . (53)

3. Wissenschaftliche Mittheilungen.

a) In der Reihenfolge der Publication geordnet.

I. Sitzungsberichte.

Seite
1. **T. F. Hanausek**, Zur Structur der Zellmembran 4
2. **J. Reinke**, Ueber Gäste der Ostseeflora 1
3. **Julius Wiesner**, Notiz über eine Blüthe mit positiv geotropischen Eigenschaften 12
4. **M. Möbius**, Ueber einige brasilianische Algen. (Mit Tafel I) 17
5. **Paul Schottländer**, Zur Histologie der Sexualzellen bei Kryptogamen . 27
6. **E. Bachmann**, Der Thallus der Kalkflechten. (Mit Tafel II) 30
7. **Ferd. Pax**, Ueber eine eigenthümliche Form der *Salvia pratensis*. (Mit Tafel III) 37
8. **P. Magnus**, Ueber einige von Professor G. Schweinfurth in der italienischen Colonie Eritrea gesammelte Uridineen. (Mit Tafel IV) 43
9. **H. Zukal**, Ueber den Zellinhalt der Schizophyten 51
10. **K. W. von Dalla Torre**, *Dianthus glacialis var. Buchneri m.*, eine unbeschriebene Form aus den Central-Alpen 56
11. **P. Dietel**, Zur Beurtheilung der Gattung *Diorchidium* 57
12. **K. Schumann**, Ueber die angewachsenen Blüthenstände bei den Borraginaceae 63
13. **W. Wahrlich**, Einige Details zur Kenntniss der *Sclerotinia Rhododendri* Fischer. (Mit Tafel V) 69
14. **G. Lopriore**, Die Schwärze des Getreides, eine im letzten Sommer sehr verbreitete Getreidekrankheit 72
15. **G. Lopriore**, Ueber die Regeneration gespaltener Wurzeln 76
16. **H. Rodewald**, Ueber die durch osmotische Vorgänge mögliche Arbeitsleistung der Pflanzen 83
17. **P. Ascherson**, Hygrochasie und zwei neue Fälle dieser Erscheinung. Mit Beiträgen von P. Graebner. (Mit Tafel VI und VII) 94
18. **Fr. Schmitz**, Die systematische Stellung der *Thorea* Bory 115
19. **C. Correns**, Ueber die Epidermis der Samen von *Cuphea viscosissima*. (Mit Tafel VIII) 143
20. **C. Wehmer**, Die dem Laubfall voraufgehende vermeintliche Blattentleerung 152
21. **G. de Lagerheim**, Zur Kenntniss der Tovariaceen 163
22. **B. Frank**, Ueber den Dimorphismus der Wurzelknöllchen der Erbse. (Mit Tafel IX) 170
23. **W. Palladin**, Aschengehalt der etiolirten Blätter 179
24. **W. Raatz**, Ueber Thyllenbildung in den Tracheïden der Coniferenhölzer 183
25. **P. Magnus**, Zur Gattung *Diorchidium* nebst kurzer Uebersicht der Arten von *Uropyxis*. 192
26. **P. Magnus**, Zur Kenntniss der Verbreitung einiger Pilze 195
27. **W. Detmer**, Untersuchungen über intramoleculare Athmung der Pflanzen 201
28. **W. Schmidle**, Ueber einige neue und selten beobachtete Formen einzelliger Algen. (Mit Tafel IX) 206
29. **A. Scherffel**, Zur Kenntniss einiger Arten der Gattung *Trichia* 212
30. **H. Conwentz**, Zur Abwehr 218
31. **J. Urban**, Die Blüthenstände der Loasaceen. (Mit Tafel XII) 220
32. **P. Ascherson**, Die Bestäubung von *Cyclaminus persica* Mill. 226
33. **P. Klemm**, Ueber die Aggregationsverhältnisse in Crassulaceenzellen . . 237

Seite

34. **H. Moeller,** Bemerkungen zu Frank's Mittheilung über den Dimorphismus der Wurzelknöllchen der Erbse 242
35. **E. Crato,** Gedanken über die Assimilation und die damit verbundene Sauerstoffausscheidung 250
36. **Paul Kuckuck,** *Ectocarpus siliculosus* Dillw. sp. forma *varians* n. f., ein Beispiel für ausserordentliche Schwankungen der plurilocularen Sporangienform. (Mit Tafel XIII) 256
37. **Ign. Urban,** Blüthen- und Fruchtbau der Loasaceen. (Mit Tafel XIV) . 259
38. **M. Möbius,** Bemerkungen über die systematische Stellung von *Thorea* Bory 266
39. **B. Frank,** Ueber die auf den Gasaustausch bezüglichen Einrichtungen und Thätigkeiten der Wurzelknöllchen der Leguminosen. (Mit Tafel XV) 271
40. **J. Schmalhausen,** Neue Pflanzenarten aus dem Kaukasus. (Mit Tafel XVI bis XVII) 284
41. **E. Crato,** Die Physode, ein Organ des Zellenleibes. (Mit Tafel XVIII) . 295
42. **A. Schulz,** Beiträge zur Morphologie und Biologie der Blüthen 303
43. **P. Ascherson,** A. v. Kerner über die Bestäubung von *Cyclaminus* . . . 314
44. **Th. Bokorny,** Bemerkung zu P. Klemm: Ueber die Aggregationsvorgänge in Crassulaceenzellen 318
45. **P. Magnus,** Ueber einige in Südamerika auf *Berberis*-Arten wachsende Uredineen. (Mit Tafel XIX) 319
46. **P. Ascherson,** Vorläufiger Bericht über die von Berliner Botanikern unternommenen Schritte zur Ergänzung der „Lois de la nomenclature botanique“ 327
47. **Friedrich Hildebrand,** Biologische Beobachtungen an zwei *Eremurus*-Arten 359
48. **Arthur Meyer,** Chloralkarmin zur Färbung der Zellkerne der Pollenkörner 363
49. **G. de Lagerheim,** Notiz über phycochromhaltige Spirochaeten 364
50. **G. de Lagerheim,** Ueber die Fortpflanzung von *Prasiola* (Ag.) Menegh. (Mit Tafel XX) 366
51. **W. Rothert,** Ueber die Fortpflanzung des heliotropischen Reizes 374
52. **B. Frank,** Ueber Möller's Bemerkungen bezüglich der dimorphen Wurzelknöllchen der Erbse 390
53. **A. Schulz,** Beiträge zur Morphologie und Biologie der Blüthen 395
54. **A. Heinz,** Ueber *Scolopendrium hybridum* Milde. (Mit Tafel XXI) . . . 413
55. **A. Kosmahl,** Durch *Cladosporium herbarum* getödtete Pflanzen von *Pinus rigida* 422
56. **Karl Schilberszky,** Künstlich hervorgerufene Bildung secundärer (extrafasciculärer) Gefässbündel bei Dicotyledonen. (Mit Tafel XXII) . . 424
57. **W. Detmer,** Ueber die Natur und Bedeutung der physiologischen Elemente des Protoplasmas 433
58. **W. Detmer,** Der Eiweiszerfall in der Pflanze bei Abwesenheit des freien Sauerstoffs 442
59. **Fritz Müller,** Die *Tillandsia augusta* der Flora fluminensis 447
60. **E. Crato,** Beitrag zur Kenntniss der Protoplasmastructur. (Mit Tafel XXIII) 451
61. **F. Heydrich,** Beiträge zur Kenntniss der Algenflora von Kaiser-Wilhelms-Land (Deutsch-Neu-Guinea.) (Mit Tafel XXIV—XXVI) 458
62. **A. Hansgirg,** Biologische Mittheilungen 485
63. **Bengt Jönsson,** Siebähnliche Poren in den trachealen Xylemelementen der Phanerogamen, hauptsächlich der Leguminosen. (Mit Tafel XXVII) 494
64. **G. de Lagerheim,** *Trichophilus Neniae* Lagerh. n. sp., eine neue epizoische Alge 514

Seite
65. **G. de Lagerheim,** Die Schneeflora des Pichincha. (Mit Tafel XXVIII) 517
66. **W. Detmer,** Beobachtungen über die normale Athmung der Pflanzen . . 535
67. **Josef Boehm,** Ueber einen eigenthümlichen Stammdruck 539
68. **H. Solereder,** Ueber die Staphyleaceengattung *Tapiscia* Oliv. 545
69. **J. Wiesner,** Vorläufige Mittheilung über die Erscheinung der Exotrophie 562
70. **H. Potonié,** Der äussere Bau der Blätter von *Annularia stellata* (Schlotheim) Wood mit Ausblicken auf *Equisetites zeaeformis* (Schlotheim) Andrä und auf die Blätter von *Calamaria varians* Sternberg 561
71. **H. Möller,** Entgegnung gegen Frank, betreffend den angeblichen Dimorphismus der Wurzelknöllchen der Erbse 568
72. **Emil Bucherer,** Ueber Prolification und Phyllodie bei *Geum rivale.* (Mit Tafel XXIX) 571
73. **B. Frank,** Die Ernährung der Kiefer durch ihre Mykorhiza-Pilze. (Mit Tafel XXX) 577
74. **Karl Friedr. Jordan,** Der Blüthenbau und die Bestäubungseinrichtung von *Echium vulgare* 583
75. **L. Jost,** Beobachtungen über den zeitlichen Verlauf des secundären Dickenwachsthums der Bäume 587
76. **J. Wiesner,** Ueber das ungleichseitige Dickenwachsthum des Holzkörpers in Folge der Lage 605
77. **G. de Lagerheim,** Einige neue Acarocecidien und Acarodomatien. (Mit Holzschnitt) 611
78. **Th. Bokorny,** Zur Proteosomenbildung in den Blättern der Crassulaceen 619
79. **Josef Böhm,** Transpiration gebrühter Sprosse 622
80. **C. Correns,** Ueber eine neue braune Süsswasseralge, *Naegeliella flagellifera* nov. gen. et spec. (Mit Tafel XXXI) 629
81. **P. Taubert,** Zur Kenntniss einiger Leguminosengattungen. (Mit Tafel XXXII) 637
82. **U. Dammer,** Zur Kenntniss von *Batis maritima* L. 643
83. **U. Dammer,** Zur Kenntniss von *Merulius lacrimans* Fr. 645
84. **F. Noack,** Ueber Schleimranken in den Wurzelintercellularen einiger Orchideen. (Mit Tafel XXXIII) 646

II. Geschäftsbericht.

Bericht über neue und wichtigere Beobachtungen aus dem Jahre 1891, abgestattet von der Commission für die Flora von Deutschland . . . . (55)
Vorbemerkungen . . . . (55)
I. Allgemeines, für das Gesammtgebiet neue, vermuthlich verbreitete Formen und Bastarde verbreiteter Phanerogamen, systematische Arbeiten, die sich auf mehrere Gebiete beziehen von **P. Ascherson** (56)
II. Preussen von **J. Abromeit** . . . . (66)
III. Baltisches Gebiet von **J. Winkelmann** . . . . (69)
IV. Märkisch-Posener Gebiet von **P. Ascherson** . . . . (71)
V. Schlesien von **E. Fiek** . . . . (76)
VI. Obersächsisches Gebiet von **A. Naumann** . . . . (79)
VII. Hercynisches Gebiet von **K. Haussknecht** . . . . (81)
VIII. Schleswig-Holstein von **P. Prahl** . . . . (85)
IX. Niedersächsisches Gebiet (incl. Helgoland) von **Fr. Buchenau** . . . (88)
X. Westfalen (fiel aus) . . . . (90)
XI. Niederrheinisches Gebiet von **L. Geisenheyner** . . . . (90)
XII. Oberrheinisches Gebiet (fiel aus) . . . . (92)

Seite
XIII. Württemberg und Hohenzollern (fiel aus) . . . . (92)
XIV. Bayern von **J. E. Weiss** . . . . (93)
XV. Böhmen von **Čelakovský** . . . . (95)
XVI. Mähren von **Ad. Oborny** . . . . (99)
XVII. Nieder-Oesterreich von **G. Ritter Beck von Mannagetta** . . . . . (102)
XVIII. Ober-Oesterreich von **Fr. Vierhapper** . . . . (106)
XIX. Salzburg von **K. Fritsch** . . . . (109)
XX. Steiermark von **R. Ritter von Wettstein** . . . . (115)
XXI. Kärnten von **K. Fritsch** . . . . (119)
XXII. Krain von **R. Ritter von Wettstein** . . . . (120)
XXIII. Oesterreichisches Küstenland von **J. Freyn**. . . . . (122)
XXIV. Tirol und Voralberg von **K. W. von Dalla-Torre** und **L. Graf Sarnthein** . . . . (124)
XXV. Schweiz von **J. Jäggi** . . . . (129)
XXVI. Pteridophyta von **Chr. Luerssen** . . . . (135)
XXVII. Laub-, Torf- und Lebermoose von **C. Warnstorf** . . . . (140)
XXVIII. Characeen (Bericht fiel aus) . . . . (145)
XXIX. Süsswasser-Algen von **O. Kirchner** . . . . (145)
XXX. Meeres-Algen
a) Nord- und Ostsee von **J. Reinke** . . . . (154)
b) Adriatisches Meer von **G. B. de Toni**. . . . . (156)
XXXI. Flechten von **A. Minks** . . . . (156)
XXXII. Pilze von **F. Ludwig** . . . . (165)
Pflanzennamen-Verzeichniss . . . . (177)
Mitgliederliste . . . . (205)
Register . . . . (223)
Berichtigungen . . . . (233)

b) Alphabetisch nach den Autoren geordnet.

Abromeit, J., Preussen (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (66)
Ascherson, P., Allgemeines (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (56)
Ascherson, P., A. v. Kerner über die Bestäubung von *Cyclaminus* 314
Ascherson, P., Die Bestäubung von *Cyclaminus persica* Mill. 226
Ascherson, P., Hygrochasie und zwei neue Fälle dieser Erscheinung. Mit Beiträgen von P. Graebner. (Mit Tafel VI—VII.). 94
Ascherson, P., Märkisch-Posener Gebiet (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (71)
Ascherson, P., Vorläufiger Bericht über die von Berliner Botanikern unternommenen Schritte zur Ergänzung der „Lois de la nomenclature botanique“ 327
Bachmann, E., Der Thallus der Kalkflechten. (Mit Tafel II) 30
Beck, Ritter **G. von Mannagetta,** Nieder-Oesterreich (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland). . . . . (102)
Boehm, Josef, Transpiration gebrühter Sprosse 622
Boehm, Josef, Ueber einen eigenthümlichen Stammdruck 539
Bokorny, Th., Bemerkung zu P. Klemm: Ueber die Aggregationsvorgänge in Crassulaceenzellen 318
Bokorny, Th., Zur Proteosomenbildung in den Blättern der Crassulaceen . . 619

Seite

Buchenau, Fr., Niedersächsisches Gebiet (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (88)

Bucherer, Emil, Ueber Prolification und Phyllodie bei *Geum rivale.* (Mit Tafel XXIX) 571

Čelakovský, L., Böhmen (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (95)

Conwentz, H., Zur Abwehr 218

Correns, C., Ueber eine neue braune Süsswasseralge, *Naegeliella flagellifera* nov. gen. et spec. (Mit Tafel XXXI) 629

Crato, E., Beitrag zur Kenntniss der Protoplasmastructur. (Mit Tafel XXIII) 451

Crato, E., Die Physode, ein Organ des Zellenleibes. (Mit Tafel XVIII) . . . 295

Crato, E., Gedanken über die Assimilation und die damit verbundene Sauerstoffabscheidung 250

Dalla Torre, K. W. von, *Dianthus glacialis* var. *Buchneri* m., eine unbeschriebene Form aus den Centralalpen 56

Dalla Torre, K. W. von und L. Graf Sarnthein, Tirol und Vorarlberg (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . . . (124)

Dammer, U., Zur Kenntniss von *Batis maritima* L. 643

Dammer, U., Zur Kenntniss von *Merulius lacrymans* Fr. 645

Detmer, W., Beobachtungen über die normale Athmung der Pflanzen 535

Detmer, W., Der Eiweisszerfall in der Pflanze bei Abwesenheit des freien Sauerstoffs 442

Detmer, W., Ueber die Natur und Bedeutung der physiologischen Elemente des Protoplasmas 433

Detmer, W., Untersuchungen über intramoleculare Athmung der Pflanzen . . 201

Dietel, P., Zur Beurtheilung der Gattung *Diorchidium* 57

Fiek, E., Schlesien (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) (76)

Frank, B., Die Ernährung der Kiefer durch ihre Mykorhiza-Pilze. (Mit Tafel XXX) 577

Frank, B., Ueber die auf den Gasaustausch bezüglichen Einrichtungen und Thätigkeiten der Wurzelknöllchen der Leguminosen. (Mit Tafel XV) 271

Frank, B., Ueber Möller's Bemerkungen bezüglich der dimorphen Wurzelknöllchen der Erbse 390

Freyn, J., Oesterreichisches Küstenland (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (122)

Fritsch, K., Kärnten im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) (119)

Fritsch, K., Salzburg (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (109)

Geisenheyner, L., Niederrheinisches Gebiet (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (90)

Hanausek, T. F., Zur Structur der Zellmembran 1

Hansgirg, A., Biologische Mittheilungen 485

Haussknecht, K., Hercynisches Gebiet (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (81)

Heinz, A., Ueber *Scolopendrium hybridum* Milde. (Mit Tafel XXI) 413

Heydrich, F., Beiträge zur Kenntniss der Algenflora von Kaiser-Wilhelms-Land (Deutsch-Neu-Guinea). (Mit Tafel XXIV—XXVI) 458

Hildebrand, Friedr., Biologische Untersuchungen an zwei *Eremurus*-Arten . 359

Jäggi, J., Schweiz (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) (129)

Jönsson, Bengt, Siebähnliche Poren in den trachealen Xylemelementen der Phanerogamen, hauptsächlich der Leguminosen. (Mit Tafel XXVII) 494

Seite

Jordan, Karl Friedrich, Der Blüthenbau und die Bestäubungseinrichtungen von *Echium vulgare* 583

Jost, L., Beobachtungen über den zeitlichen Verlauf des secundären Dickenwachsthums der Bäume 587

Kirchner, O., Süsswasser-Algen (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (145)

Klemm, P., Ueber die Aggregationsvorgänge in Crassulaceenzellen 237

Kosmahl, A., Durch *Cladosporium herbarum* getödtete Pflanzen von *Pinus rigida* 422

Kuckuck, Paul, *Ectocarpus siliculosus* Dillw. sp. forma *varians* n. f., ein Beispiel für ausserordentliche Schwankungen der plurilocularen Sporangienform. (Mit Tafel XIII) 256

Lagerheim, G. de, Die Schneeflora des Pichincha. (Mit Tafel XXVIII) . . 517

Lagerheim, G. de, Einige neue Acarocecidien und Acarodomatien 611

Lagerheim, G. de, Notiz über phycochromhaltige Spirochaeten. 364

Lagerheim, G. de, *Trichophilus Neniae* Lagerh. n. sp., eine neue epizoische Alge 514

Lagerheim, G. de, Ueber die Fortpflanzung von *Prasiola* (Ag.) Menegh. (Mit Tafel XX) 366

Lopriore, G., Die Schwärze des Getreides, eine im letzten Sommer sehr verbreitete Getreidekrankheit 72

Lopriore, G., Ueber die Regeneration gespaltener Wurzeln 76

Ludwig, F., Pilze (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) (165)

Luerssen, Chr., Pteridophyta (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (135)

Magnus, P., Ueber einige in Südamerika auf *Berberis*-Arten wachsende Uredineen. (Mit Tafel XIX) 319

Magnus, P., Ueber einige von Herrn Professor G. Schweinfurth in der italienischen Provinz Eritrea gesammelte Uredineen. (Mit Tafel IV). 43

Meyer, Arthur, Chloralkarmin zur Färbung der Pollenkörner 363

Minks, A., Flechten (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (156)

Möbius, M., Bemerkungen über die systematische Stellung von *Thorea* Bory. 266

Möbius, M., Ueber einige brasilianische Algen. (Mit Tafel I) 17

Moeller, H., Bemerkungen zu Frank's Mittheilung über den Dimorphismus der Wurzelknöllchen der Erbse 242

Möller, H., Entgegnung gegen Frank, betreffend den angeblichen Dimorphismus der Wurzelknöllchen der Erbse 568

Müller, Fritz, Die *Tillandisa augusta* der Flora fluminensis 447

Naumann, A., Obersächsisches Gebiet (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland). . . . . (78)

Noack, F., Ueber Schleimranken in den Wurzelintercellularen einiger Orchideen (Mit Tafel XXXIII). 646

Oborny, Ad., Mähren (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) (99)

Pax, Ferd., Ueber eine eigenthümliche Form der *Salvia pratensis*. (Mit Tafel III) 37

Potonié, H., Der äussere Bau der Blätter von *Annularia stellata* (Schlotheim) Wood mit Ausblicken auf *Equisetites zeaeformis* (Schlotheim) Andrä und auf die Blätter von *Calamites varians* Sternberg 561

Prahl, P., Schleswig-Holstein (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (85)

Seite

Reinke, J., Meeresalgen der Nord- und Ostsee (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (154)
Reinke, J., Ueber Gäste der Ostseeflora 4
Rodewald, H., Ueber die durch osmotische Vorgänge mögliche Arbeitsleistung der Pflanzen 83
Rothert, W., Ueber die Fortpflanzung des heliotropischen Reizes 374
Sarnthein, Graf **L.,** siehe Dalla Torre.
Scherffel, A., Zur Kenntniss einiger Arten der Gattung *Trichia* 212
Schilberszky, Karl, Künstlich hervorgerufene Bildung secundärer (extrafasciculärer) Gefässbündel bei Dicotyledonen. (Mit Tafel XXII) . . . 424
Schmalhausen, J., Neue Pflanzenarten aus dem Kaukasus. (Mit Tafel XVI bis XVII) 284
Schmidle, W., Ueber einige neue und selten beobachtete Formen einzelliger Algen. (Mit Tafel XI) 206
Schottländer, Paul, Zur Histologie der Sexualzellen bei Kryptogamen . . . 27
Schulz, A., Beiträge zur Morphologie und Biologie der Blüthen I. 303
Schulz, A., Beiträge zur Morphologie und Biologie der Blüthen II. 395
Schumann, K., Ueber die angewachsenen Blüthenstände bei den *Borraginaceae* 63
Solereder, Hans, Ueber Staphyleaceengattung *Tapiscia* Oliv.. 545
Taubert, P., Zur Kenntniss einiger Leguminosengattungen. (Mit Tafel XXXII) 637
Toni, G. B. de, Meeresalgen des Adriatischen Meeres (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland). . . . . (156)
Urban, I., Blüthen- und Fruchtbau der Loasaceen. (Mit Tafel XIV) 259
Urban, I., Die Blüthenstände der Loasaceen. (Mit Tafel XII) 220
Vierhapper, Fr., Ober-Oesterreich (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland . . . . (106)
Wahrlich, W., Einige Details zur Kenntniss der *Sclerotinia Rhododendri* Fischer. (Mit Tafel V) 69
Warnstorf, W., Laub-, Torf- und Lebermoose (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (140)
Weiss, J. E., Bayern (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (93)
Wettstein, R. Ritter **von,** Krain (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (120)
Wettstein, R. Ritter **von,** Steiermark (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (115)
Wiesner, Julius, Notiz über eine Blüthe mit positiv geotropischen Eigenschaften 12
Wiesner, Julius, Ueber das ungleichseitige Dickenwachsthum des Holzkörpers in Folge der Lage 605
Wiesner, Julius, Vorläufige Mittheilung über die Erscheinung der Exotrophie 552
Winkelmann, J., Baltisches Gebiet (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (69)
Zukal, H., Ueber den Zellinhalt der Schizophyten 51

Verzeichniss der Tafeln.

Tafel I zu **M. Möbius,** Ueber einige brasilianische Algen. Erklärung auf S. 26.

Tafel II zu **E. Bachmann,** Der Thallus der Kalkflechten. Erklärung auf S. 37.

Tafel III zu **Ferd. Pax,** Ueber eine eigenthümliche Form der *Salvia pratensis.* Erklärung auf S. 42.

Tafel IV zu **P. Magnus,** Ueber einige von Herrn Professor G. Schweinfurth in der italienischen Colonie Eritrea gesammelte Uredineen. Erklärung auf S. 48.

Tafel V zu **W. Wahrlich,** Einige Details zur Kenntniss der *Sclerotinia Rhododendri* Fischer. Erklärung auf S. 72.

Tafel VI—VII zu **P. Ascherson,** Hygrochasie und zwei neue Fälle dieser Erscheinung. Erklärung auf S. 113.

Tafel VIII zu **C. Correns,** Ueber die Epidermis der Samen von *Cuphea viscosissima.* Erklärung auf S. 151.

Tafel IX zu **B. Frank,** Ueber den Dimorphismus der Wurzelknöllchen der Erbse. Erklärung auf S. 178.

Tafel X zu **W. Raatz,** Ueber Thyllenbildung in den Tracheïden der Coniferenhölzer. Erklärung auf S. 191.

Tafel XI zu **W. Schmidle,** Ueber einige neue und selten beobachtete Formen einzelliger Algen. Erklärung auf S. 211.

Tafel XII zu **Ign. Urban,** Die Blüthenstände der Loasaceen. Erklärung auf S. 225.

Tafel XIII zu **Paul Kuckuck,** *Ectocarpus siliculosus* Dillw. sp. forma *varians* n. f. Erklärung auf S. 258.

Tafel XIV zu **Ign. Urban,** Blüthen- und Fruchtbau der Loasaceen. Erklärung auf S. 265.

Tafel XV zu **B. Frank,** Ueber die auf den Gasaustausch bezüglichen Einrichtungen und Thätigkeiten der Wurzelknöllchen der Leguminosen. Erklärung auf S. 281.

Tafel XVI—XVII zu **J. Schmalhausen,** Neue Pflanzenarten aus dem Kaukasus. Erklärung auf S. 294.

Tafel XVIII zu **E. Crato,** Die Physode, ein Organ des Zellenleibes. Erklärung auf S. 302.

Tafel XIX zu **P. Magnus,** Ueber einige in Südamerika auf *Berberis*-Arten wachsende Uredineen. Erklärung auf S. 326.

Tafel XX zu **G. de Lagerheim,** Ueber die Fortpflanzung von *Prasiola* (Ag.) Menegh. Erklärung auf S. 373.

Tafel XXI zu **A. Heinz,** Ueber *Scolopendrium hybridum* Milde. Erklärung auf S. 422.

Tafel XXII zu **Karl Schilberszky,** Künstlich hervorgerufene Bildung secundärer (extrafasciculärer) Gefässbündel bei Dicotyledonen. Erklärung auf S. 432.

Tafel XXIII zu **E. Crato,** Beitrag zur Kenntniss der Protoplasmastructur. Erklärung auf S. 457.

Tafel XXIV—XXVI zu **F. Heydrich,** Beiträge zur Kenntniss der Algenflora von Kaiser-Wilhelms-Land (Deutsch-Neu-Guinea). Erklärung auf S. 484.

Tafel XXVII zu **Bengt Jönsson,** Siebähnliche Poren in den trachealen Xylemelementen der Phanerogamen, hauptsächlich der Leguminosen. Erklärung auf S. 513.

Tafel XXVIII zu **G. de Lagerheim,** Die Schneeflora des Pichincha. Erklärung auf S. 534.

Tafel XIX zu **Emil Bucherer,** Ueber Prolification und Phyllodie bei *Geum rivale.* Erklärung auf S. 576.

Tafel XXX zu **B. Frank,** Die Ernährung der Kiefer durch ihre Mykorhiza-Pilze. Erklärung auf S. 583.

Tafel XXXI zu **C. Correns,** Ueber eine neue braune Süsswasseralge, *Naegeliella flagellifera* nov. gen. et spec. Erklärung auf S. 636.

Tafel XXXII zu **P. Taubert,** Zur Kenntniss einiger Leguminosengattungen. Erklärung auf S. 642.

Tafel XXXIII zu **F. Noack,** Ueber Schleimranken in den Wurzelintercellularen einiger Orchideen. Erklärung auf S. 652.

Verzeichniss der Holzschnitte.

Seite

P. Dietel, Fig. 1, Spore von *Diorchidium Tracyi*, Fig. 2, Spore von *Sphenospora pallida*. In dem Aufsatze: Zur Beurtheilung der Gattung *Diorchidium* 62

K. Schumann, Fig. 1—3, Scheitel von Borraginaceen. Zu dem Aufsatze: Ueber die angewachsenen Blüthenstände der Borraginaceen 65

P. Magnus, Fig. 1—3, Drei Entwickelungsstadien der Spore von *Dasyspora foveolata* (Schwein.) Berk. et Curt. auf *Xylopea* spec. aus Rio. Zu dem Aufsatze: Zur Umgrenzung der Gattung *Diorchidium* 196

A. Scherffel, Fig. 1—4, Sporen von *Trichia scabra* Rost. Zu dem Aufsatze: Zur Kenntniss einiger Arten der Gattung *Trichia* 217

P. Ascherson, Fig. 1—5. Dehiscenz der Antheren von *Cyclaminus persica* Mill. Zu dem Aufsatze: Die Bestäubung von *Cyclaminus persica* Mill. 227

P. Ascherson, Fig. 1—3, Schema der Lage der Blüthentheile von *Cyclaminus persica* Mill. zu Beginn, während und am Schlusse der Anthese. Zu dem Aufsatze: A. v. Kerner über die Bestäubung von *Cyclaminus* . 315

P. Magnus, *Uredo Berberidis* Lév., Peridialzellen und Sporen. Zu dem Aufsatze: Ueber einige in Südamerika wachsende Uredineen 323

Friedr. Hildebrand, Krümmung der Fruchtstiele bei *Eremurus*. Zu dem Aufsatze: Biologische Beobachtungen an zwei *Eremurus*-Arten 359

Karl Schilberszky, Schematische Darstellung der Resection von Stengelabschnitten. Zu dem Aufsatze: Künstlich hervorgerufene Bildung secundärer (extrafasciculärer) Gefässbündel bei Dicotyledonen. . . . 428

Fritz Müller, Gerade Samenanlage von *Hohenbergia*. Zu dem Aufsatze: Die *Tillandsia augusta* der Flora fluminensis 450

F. Heydrich, Randabschnitt des Thallus von *Zonaria parvula* Grev. var. *duplex* n. var. Zu dem Aufsatze: Beiträge zur Kenntniss der Algenflora von Kaiser-Wilhelms-Land 474

H. Solereder, Fig. 1—4, Frucht und Samen von *Tapiscia sinensis* Oliv. Zu dem Aufsatze: Ueber die Staphyleaceengattung *Tapiscia* Oliv. . . . 548

Julius Wiesner, Fig. 1—2, Verzweigungsschemata. Zu dem Aufsatze: Vorläufige Mittheilung über die Erscheinung der Exotrophie . . . 553, 556

H. Potonié, Scheidenstück von *Annularia stellata* (Schloth.) Wood. Zu dem Aufsatze: Der äussere Bau der Blätter von *Annularia stellata* (Schloth.) Wood. 563

K. F. Jordan, Fig. 1—5, Darstellungen des Blumeneinganges von *Echium*-Blüthen. Zu dem Aufsatze: Der Blüthenbau und die Bestäubungseinrichtungen von *Echium vulgare* 584, 586

L. Jost, Fühlhebel besonderer Construction. Zu dem Aufsatze: Beobachtungen über den zeitlichen Verlauf des secundären Dickenwachsthums der Bäume 600

Julius Wiesner, Fig. 1—2, Darstellung der Heterotrophie von Haupt- und Nebenachsen. Zu dem Aufsatze: Ueber das ungleichseitige Dickenwachsthum des Holzkörpers in Folge der Lage 609, 610

G. de Lagerheim, Fig. 1—6, Längsschnitte durch die Randpartien von *Phytoptus* befallener Früchte von *Opuntia cylindrica* DC. Zu dem Aufsatze: Einige neue Acarocecidien und Acarodomatien 613

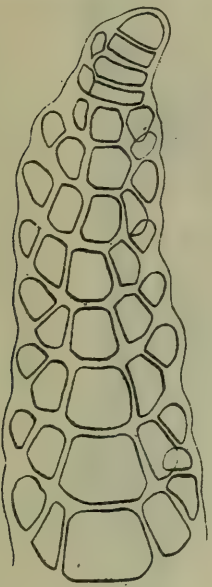
Uebersicht der Hefte.

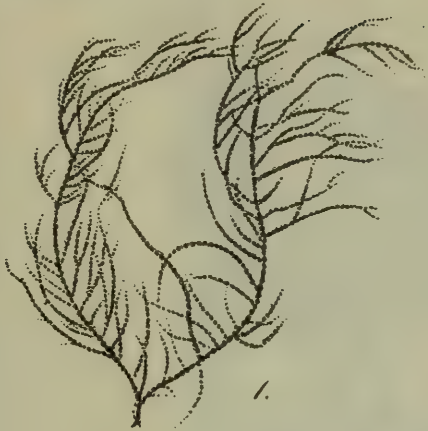
Heft 1 (S. 1—50) ausgegeben am 25. Februar 1892.
Heft 2 (S. 51—114) ausgegeben am 23. März 1892.
Heft 3 (S. 115—200) ausgegeben am 27. April 1892.
Heft 4 (S. 201—236) ausgegeben am 25. Mai 1892.
Heft 5 (S. 237—282) ausgegeben am 20. Juni 1892.
Heft 6 (S. 283—326) ausgegeben am 26. Juli 1892.
Heft 7 (S. 327—410) ausgegeben am 30. August 1892.
Heft 8 (S. 411—570) ausgegeben am 24. November 1892.
Heft 9 (S. 571—586) ausgegeben am 21. December 1892.
Heft 10 (S. 587—652) ausgegeben am 25. Januar 1893.
Geschäftsbericht 1892 [S. (1)—(54)] ausgegeben am 22. Februar 1893.
Bericht der Commission für die Flora von Deutschland [S. (55)— 176)] ausgegeben am 30. Juni 1893.

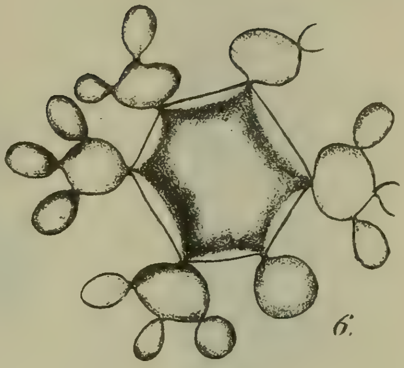
Berichtigungen.

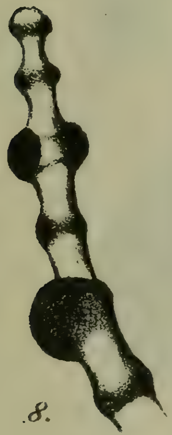
Seite 44, Zeile 5 von unten lies „ausgezeichnet“ statt „angezeichnet“.
„ 180, „ 19 von oben lies „Etiolirte 8tägige“ statt „9tägige“.
„ 180, letzte Zeile der Tabelle am Fuss der Seite verweist in der 5. Colonne auf „Anm. 8“ statt auf „Anm. 3“.
„ 183, Zeile 8 von oben lies „theilt“ statt „Theilt“.
„ 183, „ 11 von oben lies „$P_2O_7Mg_2$“ statt „$P_3O_7Mg_2$“.
„ 198, „ 9 von oben lies „Cooke“ statt „Cocke“.
„ 200, „ 4 von oben lies „versehenen Aesten der“ statt „versehenen der“.
„ 226, „ 7 des Textes von unten lies „Fig. 1“ statt „Fig. 3“.
„ 226, „ 4 des Textes von unten lies „Fig. 2“ statt „Fig. 1“.
„ 227, „ 10 von oben lies „Fig. 3“ statt „Fig. 5“.
„ 231, „ 19 von unten in der Anmerkung lies „Blätter bezw. Blüthen“ statt „Blüthen“.
„ 234, „ 3 von unten lies „Atropis“ statt „Atropos“.
„ 239, „ 22 von oben lies „0,5 pCt.“ statt „5 pCt.“.
„ 241, „ 16 von oben lies „0,5 pCt.“ statt „5 pCt.“.

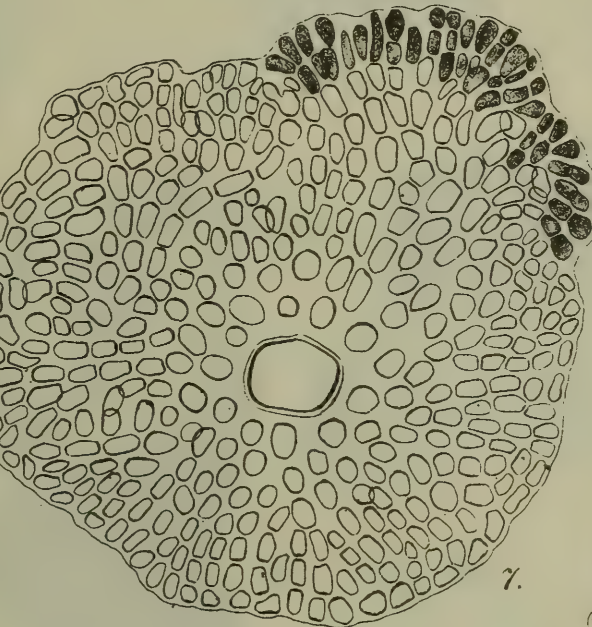
Seite 269, Zeile 4 von oben lies „freien Fadenbüscheln“ statt „feinen Fadenbüscheln“.
„ 392, „ 8 von oben lies „weinrothe“ statt „weissrothe“.
„ 450, „ 12 von unten lies „*Anthochlora*“ statt „*Auzochlora*“.
„ 513, „ 2 der Erklärung der Abbildungen ist „HARTNACK“ zu streichen.
„ 623, „ 13 von oben lies „Bd. 42“ statt „No. 42“.
„ 625, „ 2 von unten über der Tabelle am Fusse der Seite lies „29. Juli“ statt „19. Juli“.
„ 649, „ 17 von oben lies „*Epipactis rubiginosa*“ statt „*Epipactis rubescens*“.

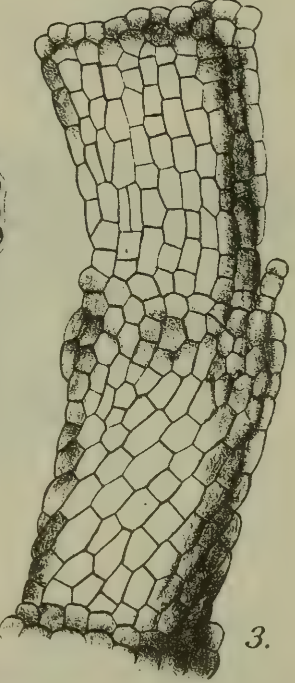

2.

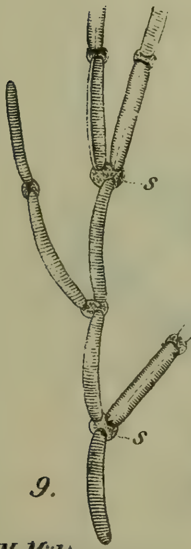

1.


6.

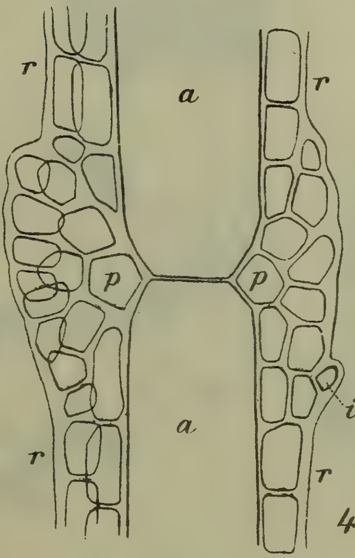

8.


7.

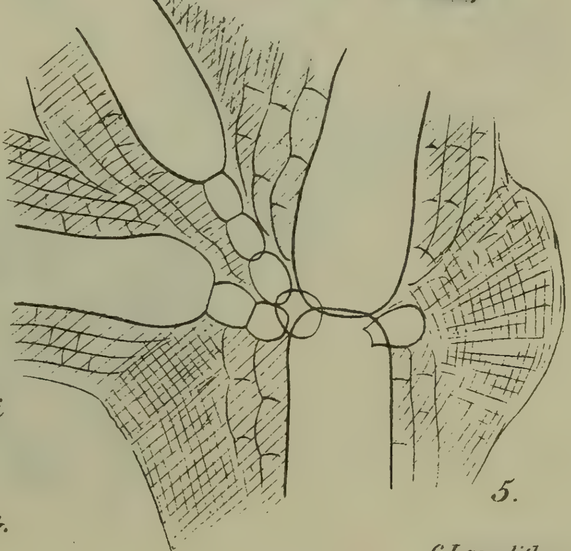

3.



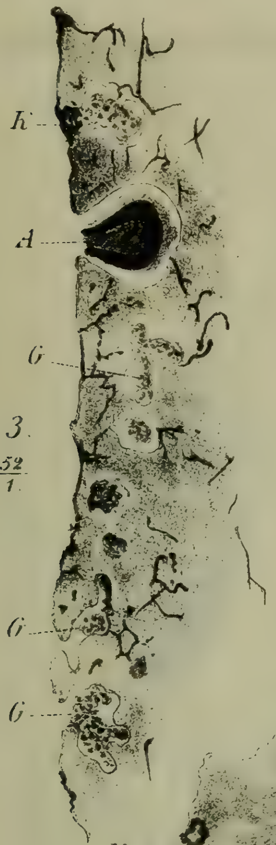
9.



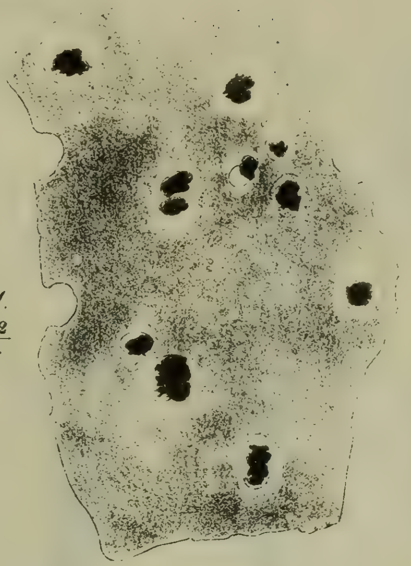
4.


5.

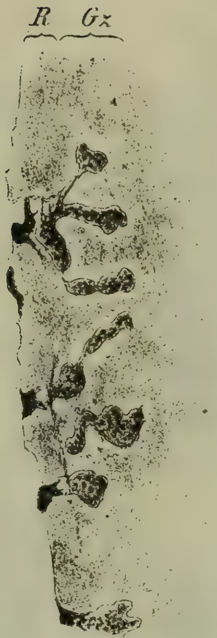
M. Möbius gez. C. Laue lith.



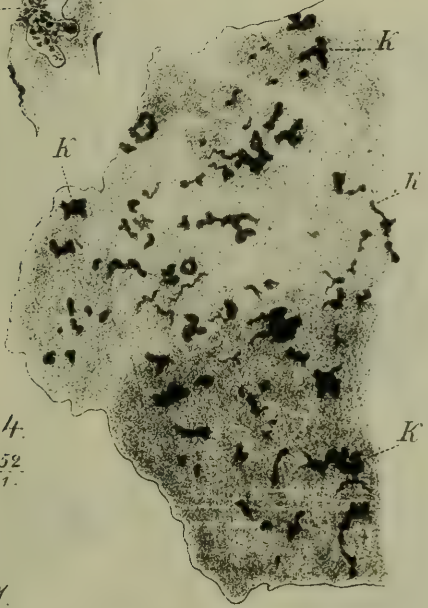
3.
$\frac{52}{1}$.



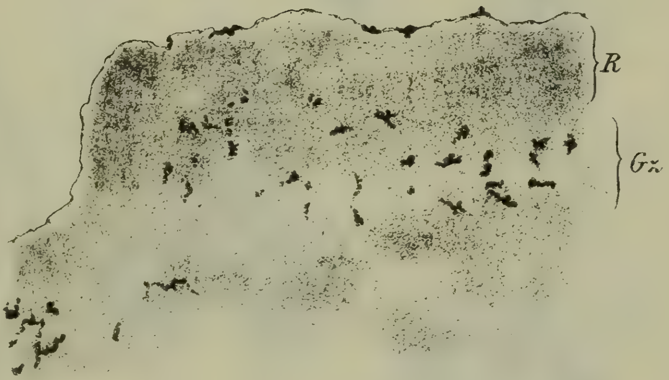
1.
$\frac{52}{1}$.



2.
$\frac{52}{1}$.

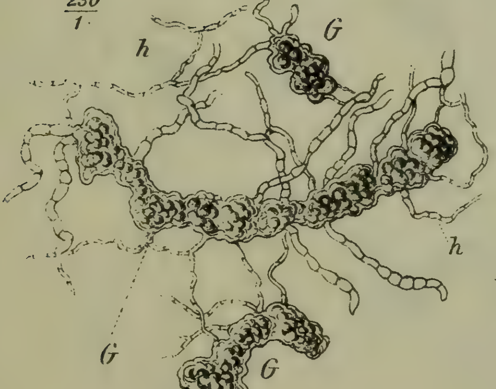


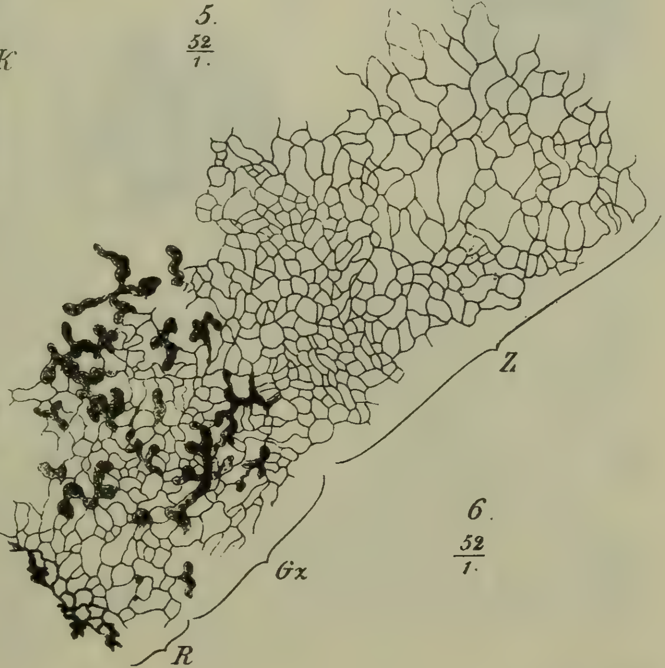
4.
$\frac{52}{1}$.



5.
$\frac{52}{1}$.

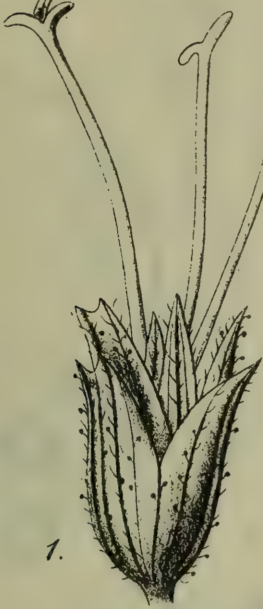
7.
$\frac{230}{1}$.

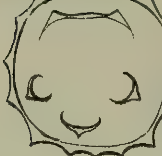


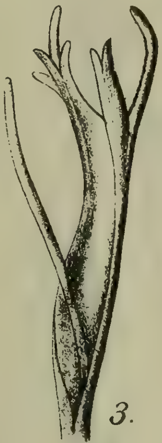


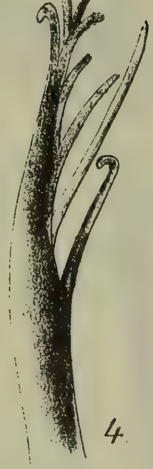
6.
$\frac{52}{1}$.

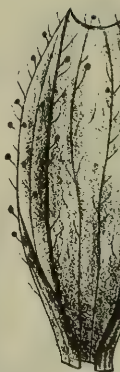
E. Bachmann gez.   C. Laue lith.

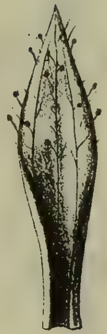

1.

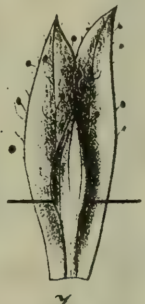

2.

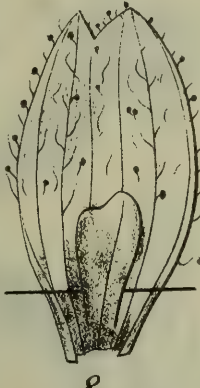

3.

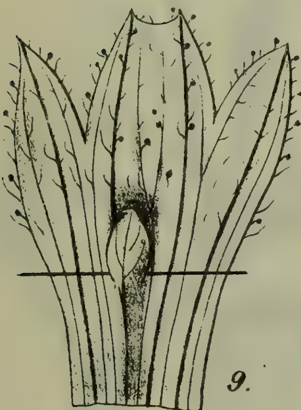

4.

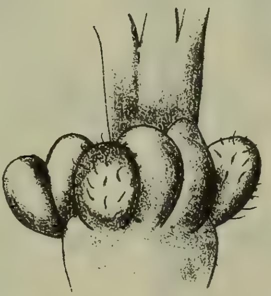

5.

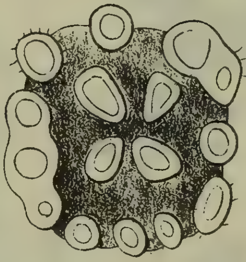

6.

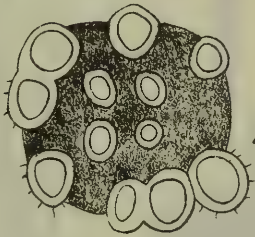

7.

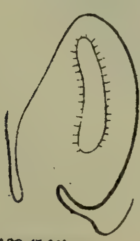

8.

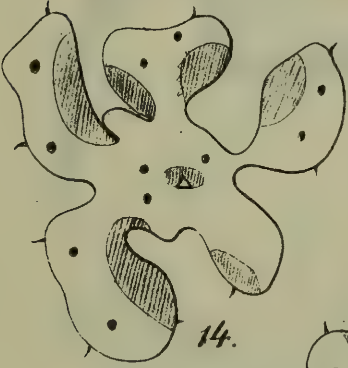

9.

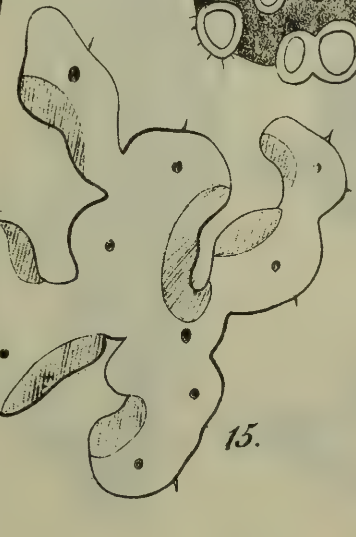

10.

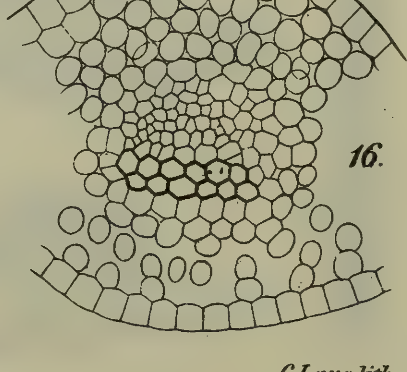

11.


12.


13.

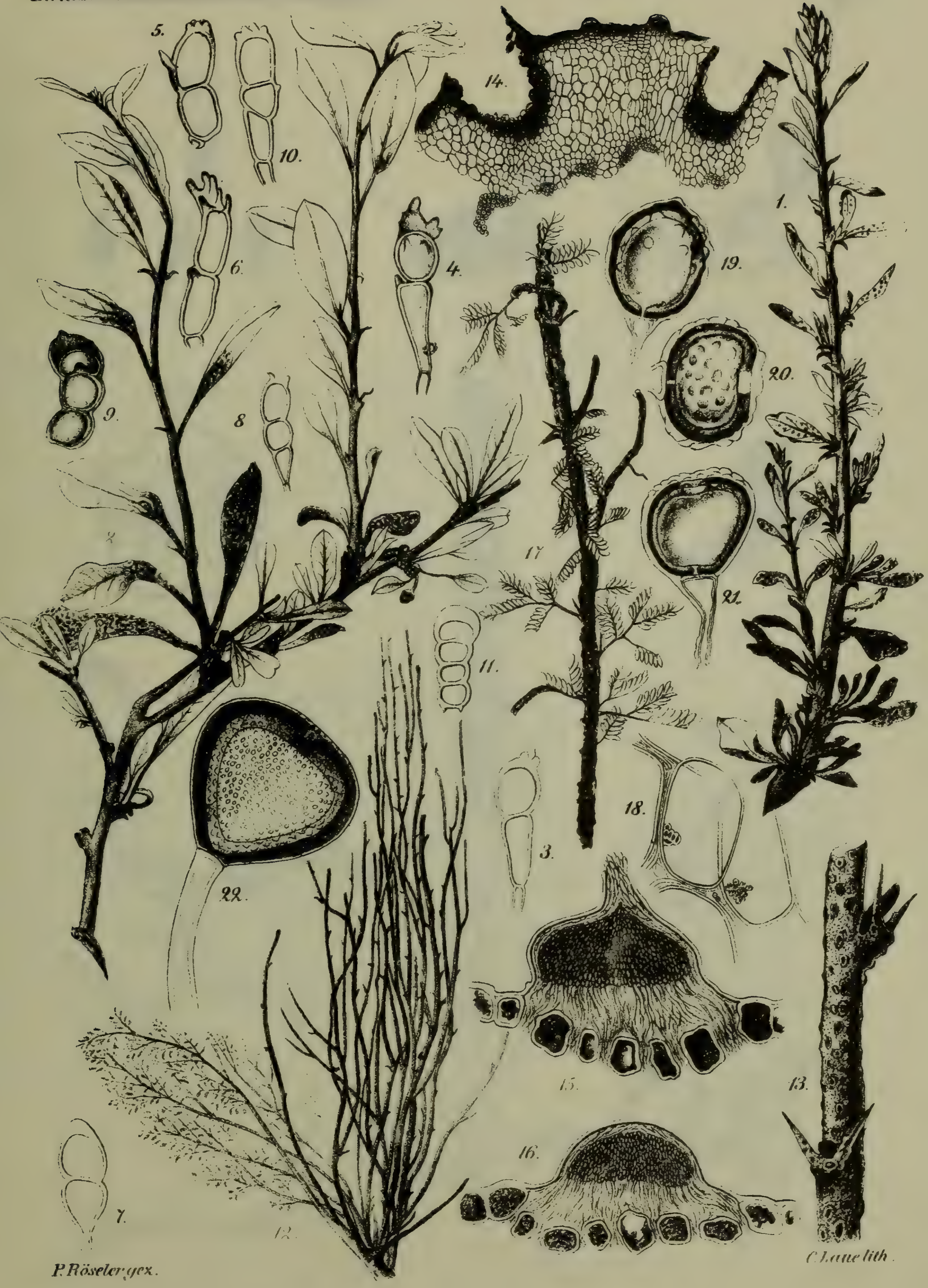

14.


15.


16.

F. Pax gez.

C. Laue lith.


5.
10.
14.
1.
6.
4.
19.
9.
8
20.
2
17.
21.
11.
18.
3.
22.
15.
13.
16.
7.
12.

P. Röseler gez. C. Laue lith.

Fig. 1.

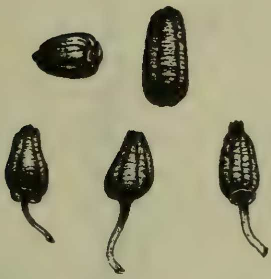


Fig. 3 A.

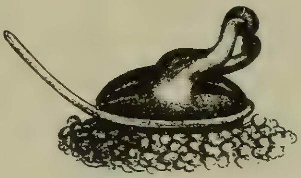


Fig. 3 B.

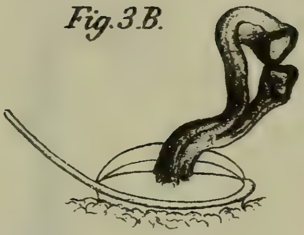


Fig. 2.

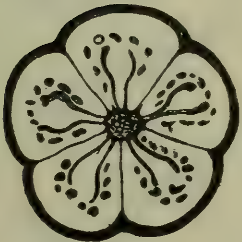


Fig. 4.

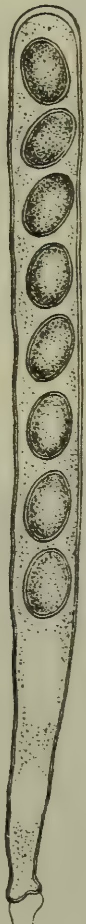


Fig. 3 C.

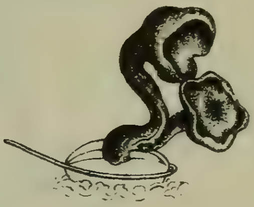


Fig. 5 A.

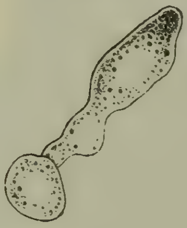


Fig. 5 C.

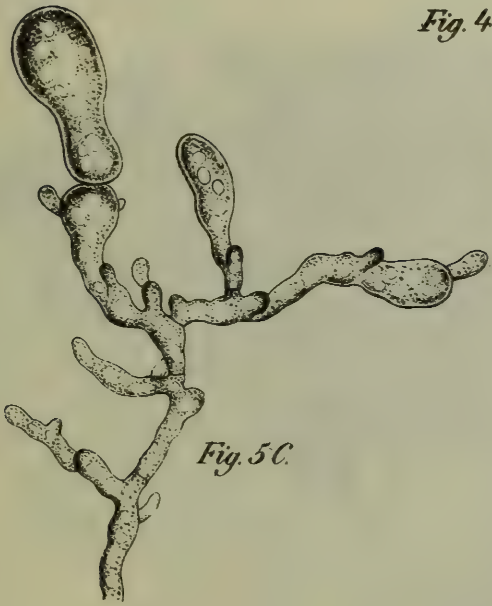
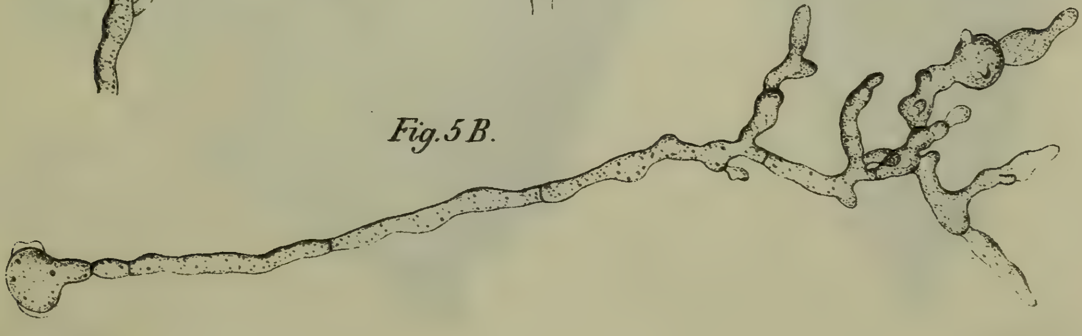


Fig. 5 B.



W. Wahrlich gez. C. Laue lith.

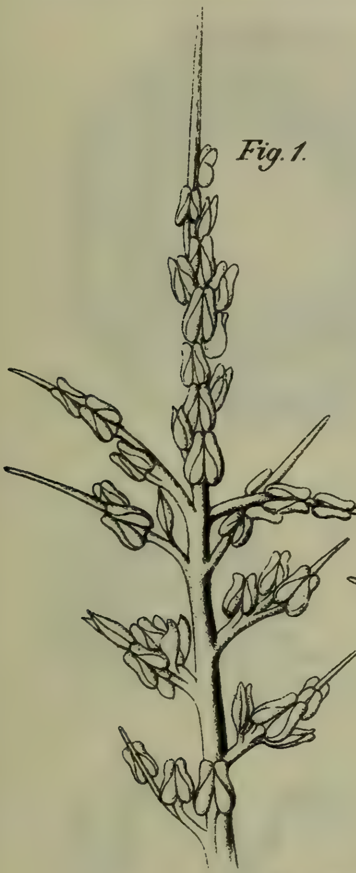


Fig. 1.

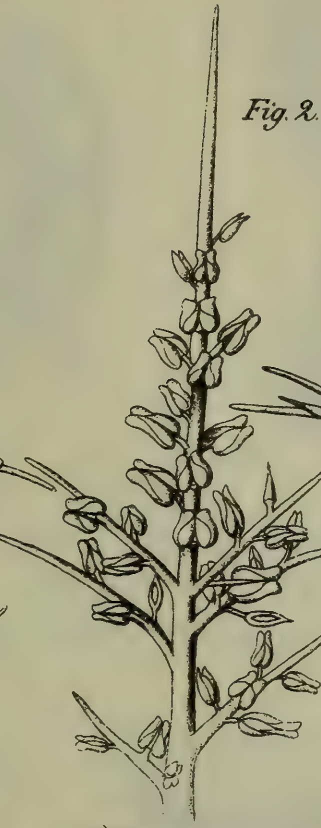


Fig. 2.

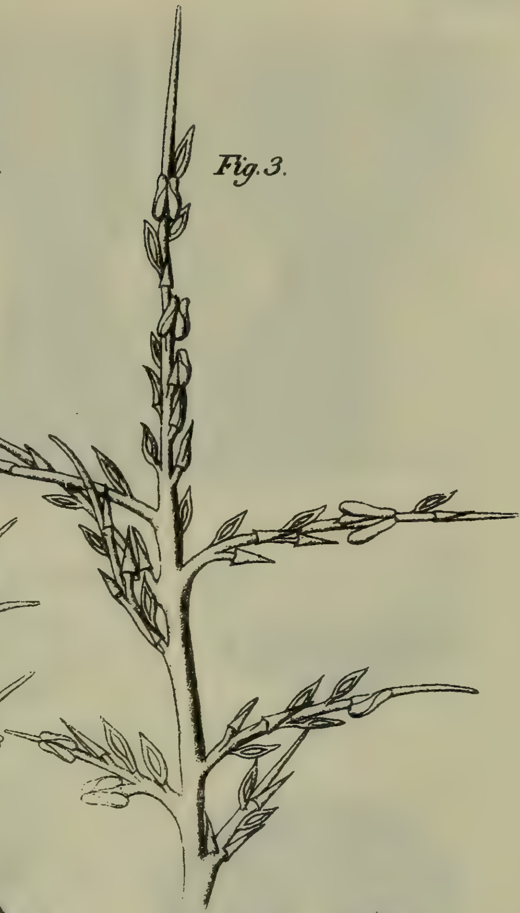


Fig. 3.

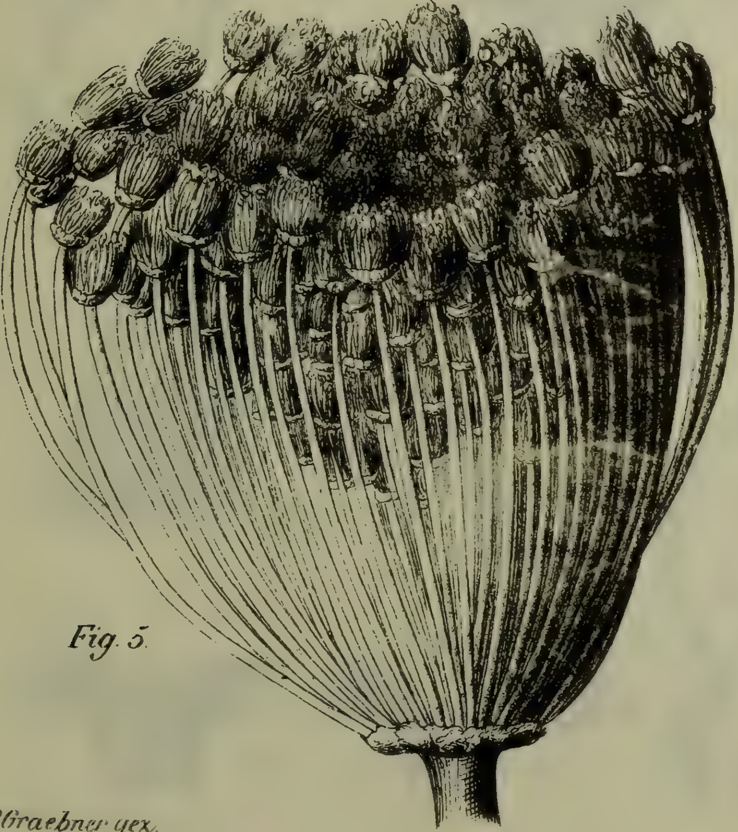


Fig. 5.

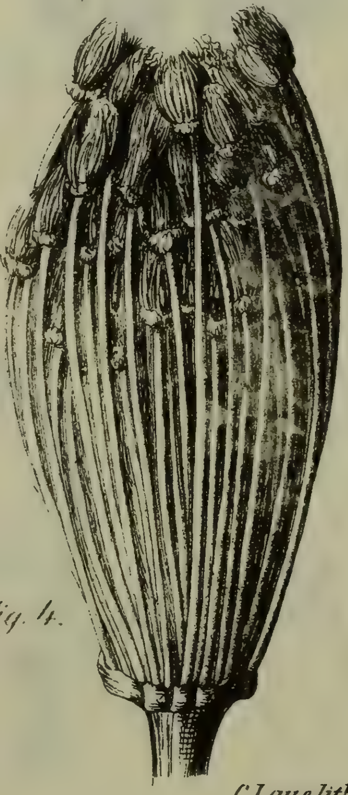


Fig. 4.

P. Graebner gez.

C. Laue lith.

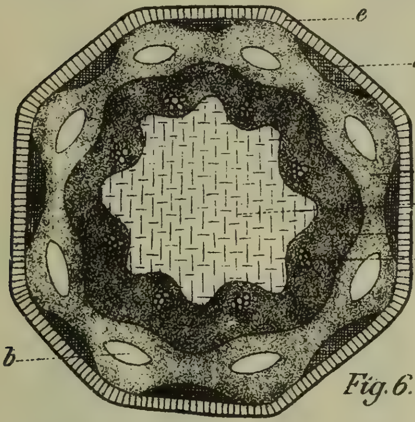


Fig. 6.

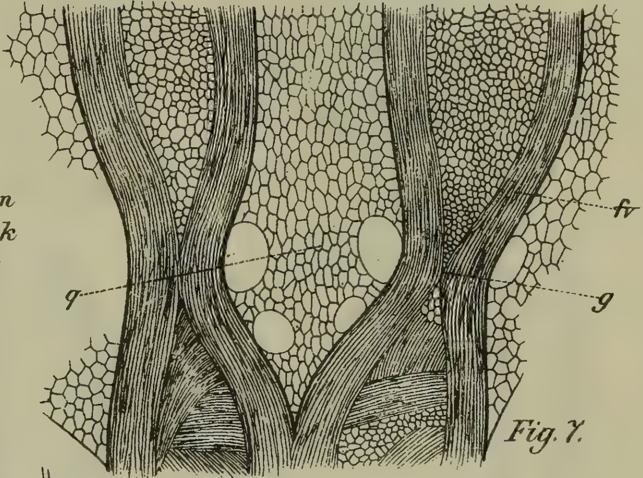


Fig. 7.

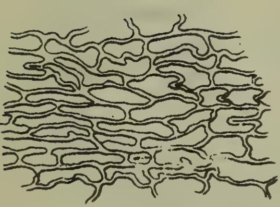


Fig. 8.

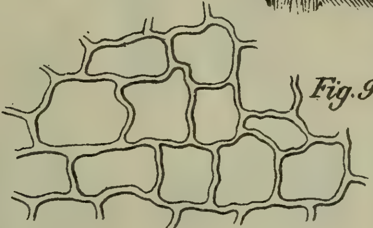


Fig. 9.

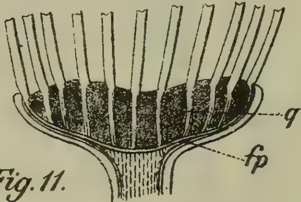


Fig. 11.

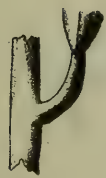


Fig. 12.

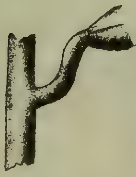


Fig. 13.

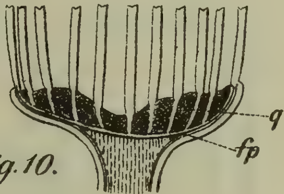


Fig. 10.

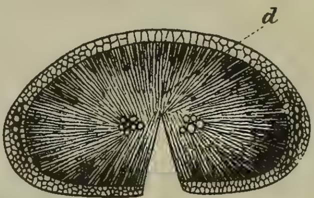


Fig. 17.

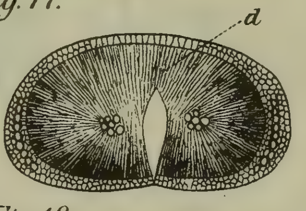


Fig. 18.

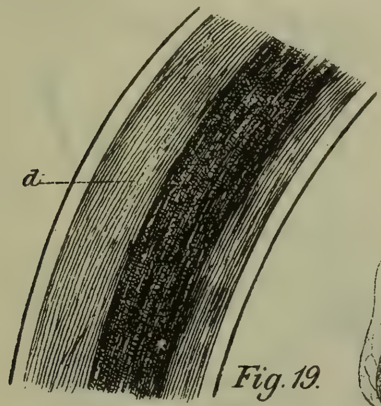


Fig. 19.

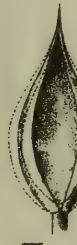


Fig. 15.

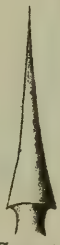


Fig. 16.

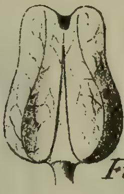


Fig. 14.

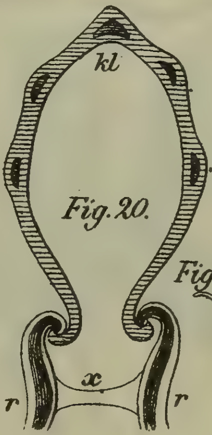


Fig. 20.

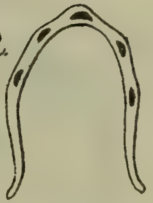


Fig. 22.

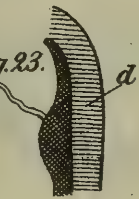


Fig. 23.

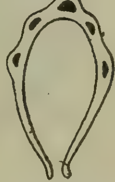


Fig. 21.

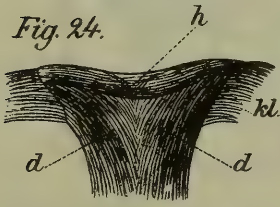


Fig. 24.

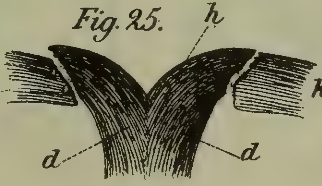
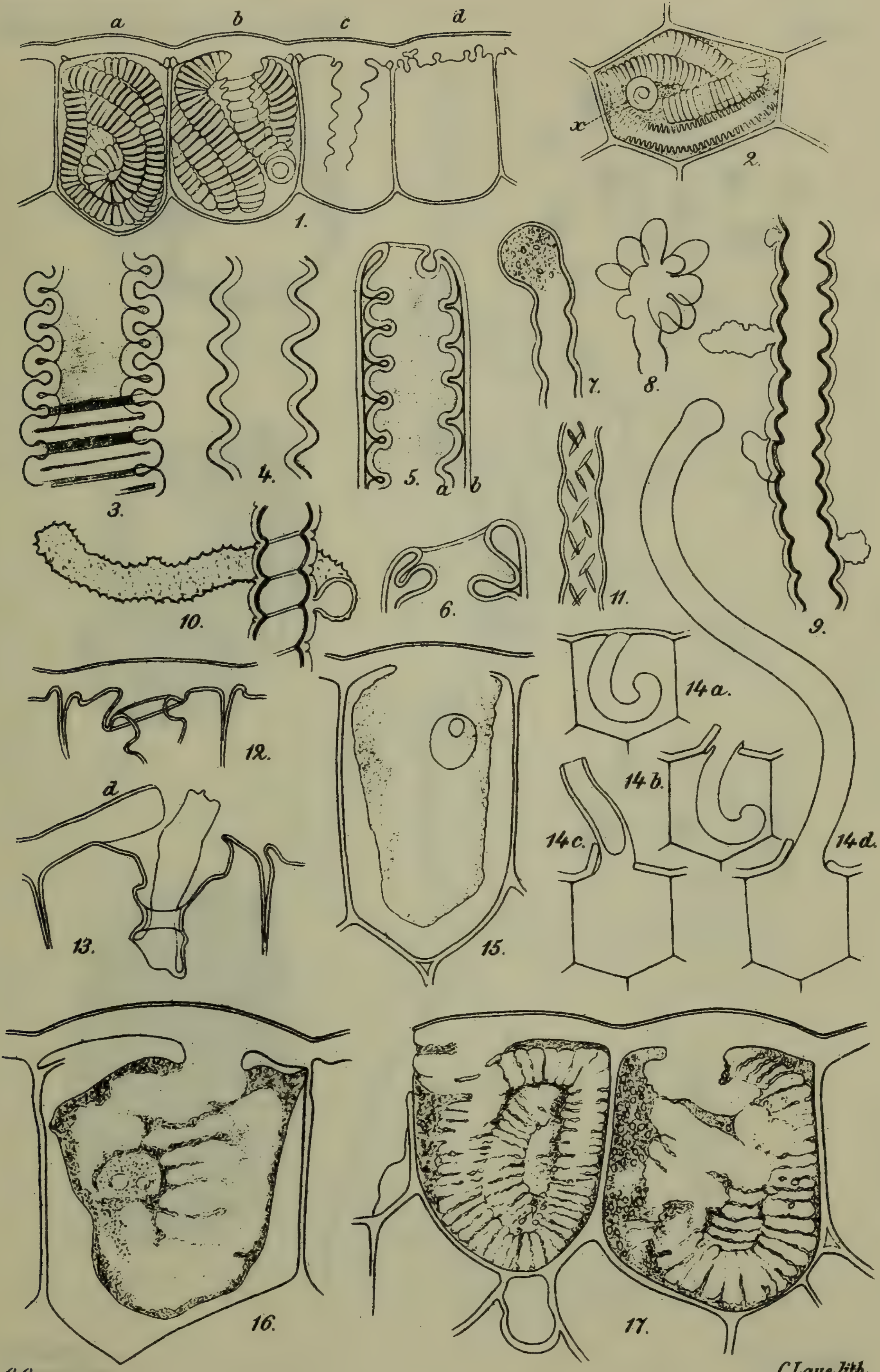


Fig. 25.

P. Graebner gez.
C. Laue lith.


a
b
c
d
1.
x
2.
3.
4.
5.
a
b
7.
8.
9.
10.
6.
11.
12.
d
13.
15.
14 a.
14 b.
14 c.
14 d.
16.
17.

C. Correns gez.

C. Laue lith.

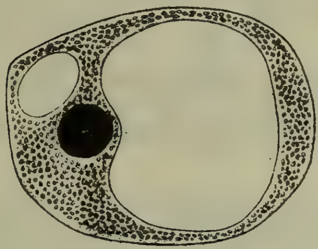


Fig. 2.

Fig. 5.

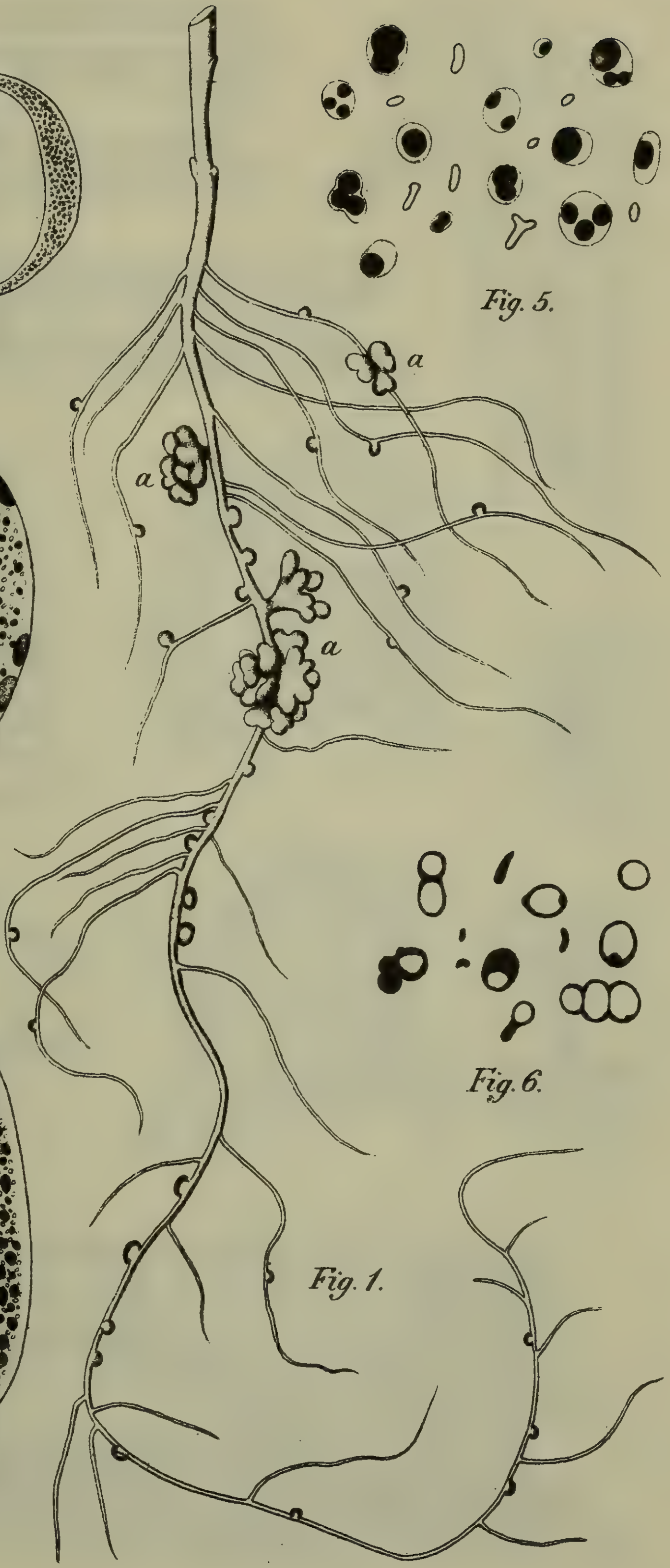


Fig. 1.

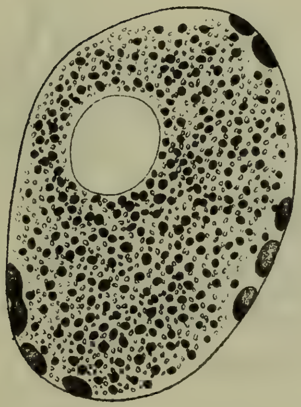


Fig. 3.

Fig. 6.

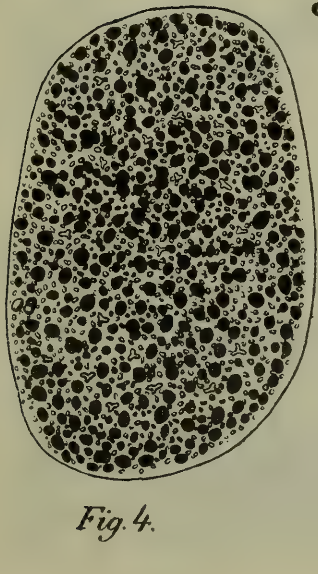
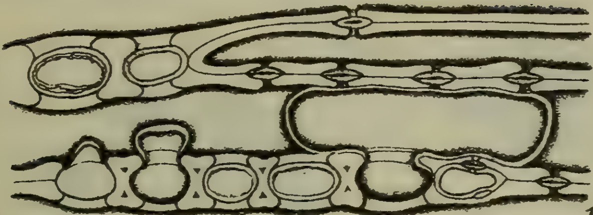
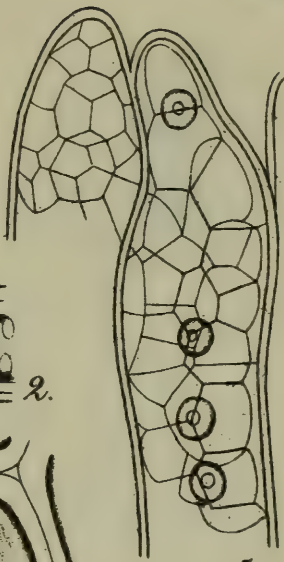


Fig. 4.

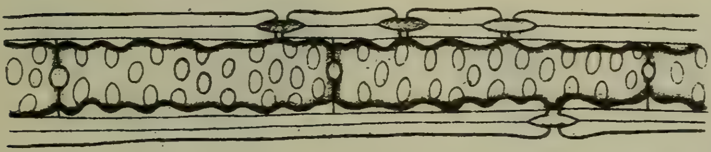
B. Frank gez. C. Laue lith.



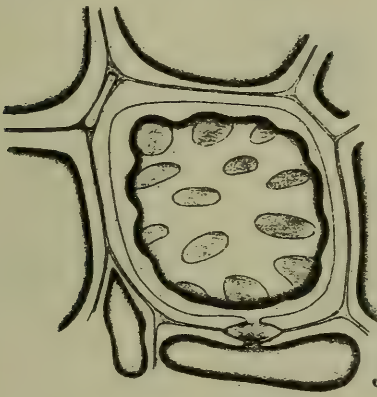
1.



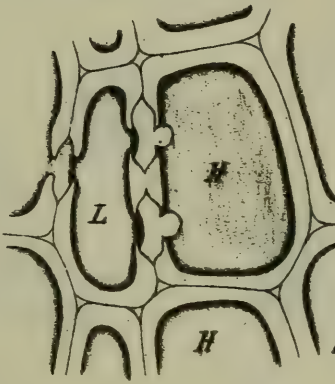
5.



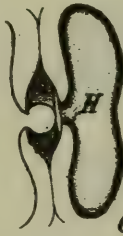
2.



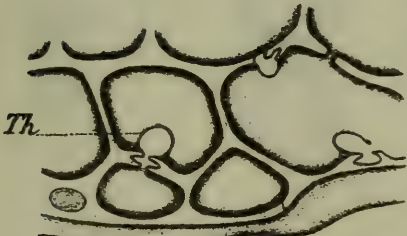
3.



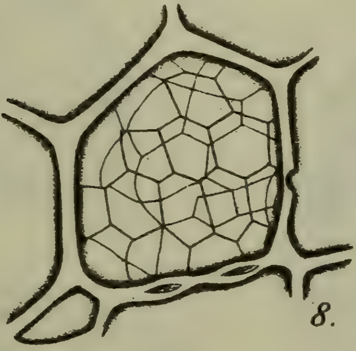
4.



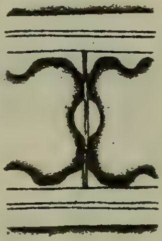
6.



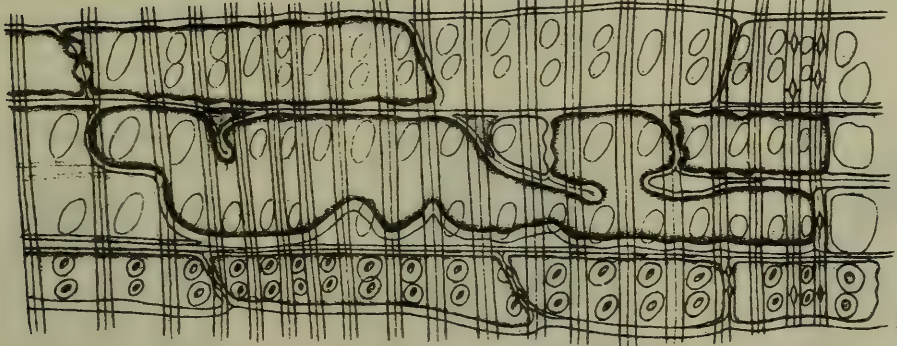
7.



8.



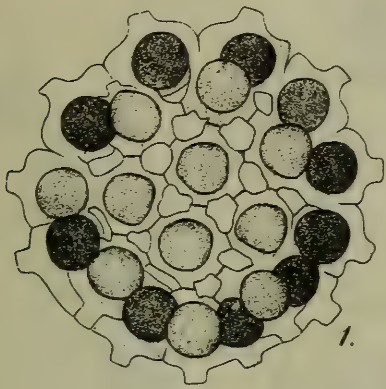
9.



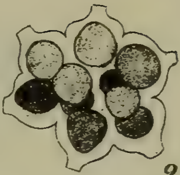
10.

W. Raatz gez.

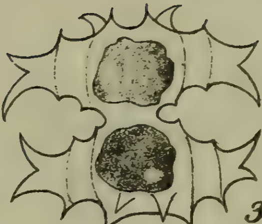
C. Laue lith.



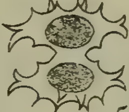
1.



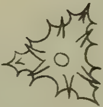
2.



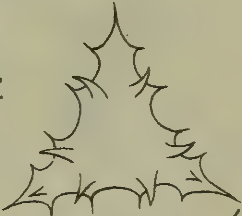
3.



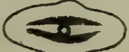
5.



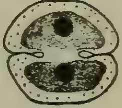
6.



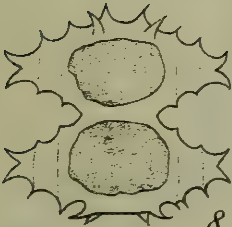
4.



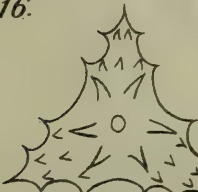
16.



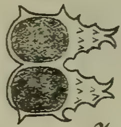
15.



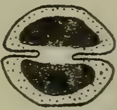
8.



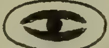
9.



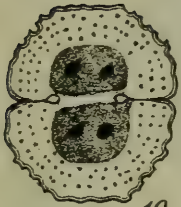
7.



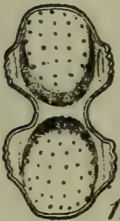
17.



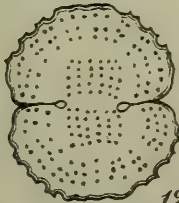
18.



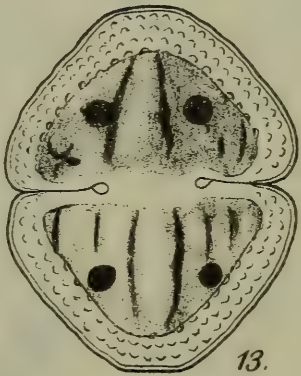
10.



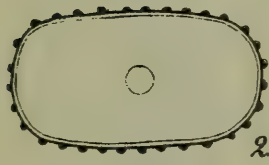
11.



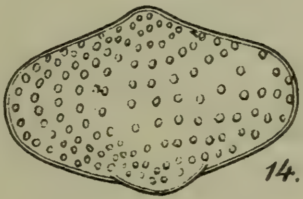
12.



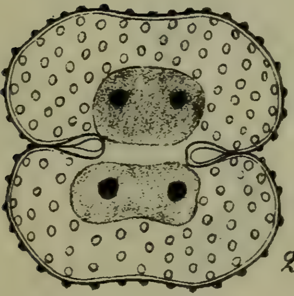
13.



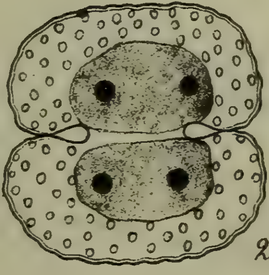
22.



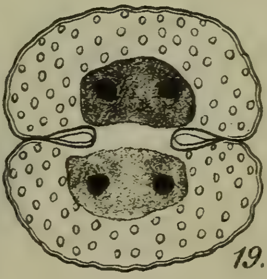
14.



21.



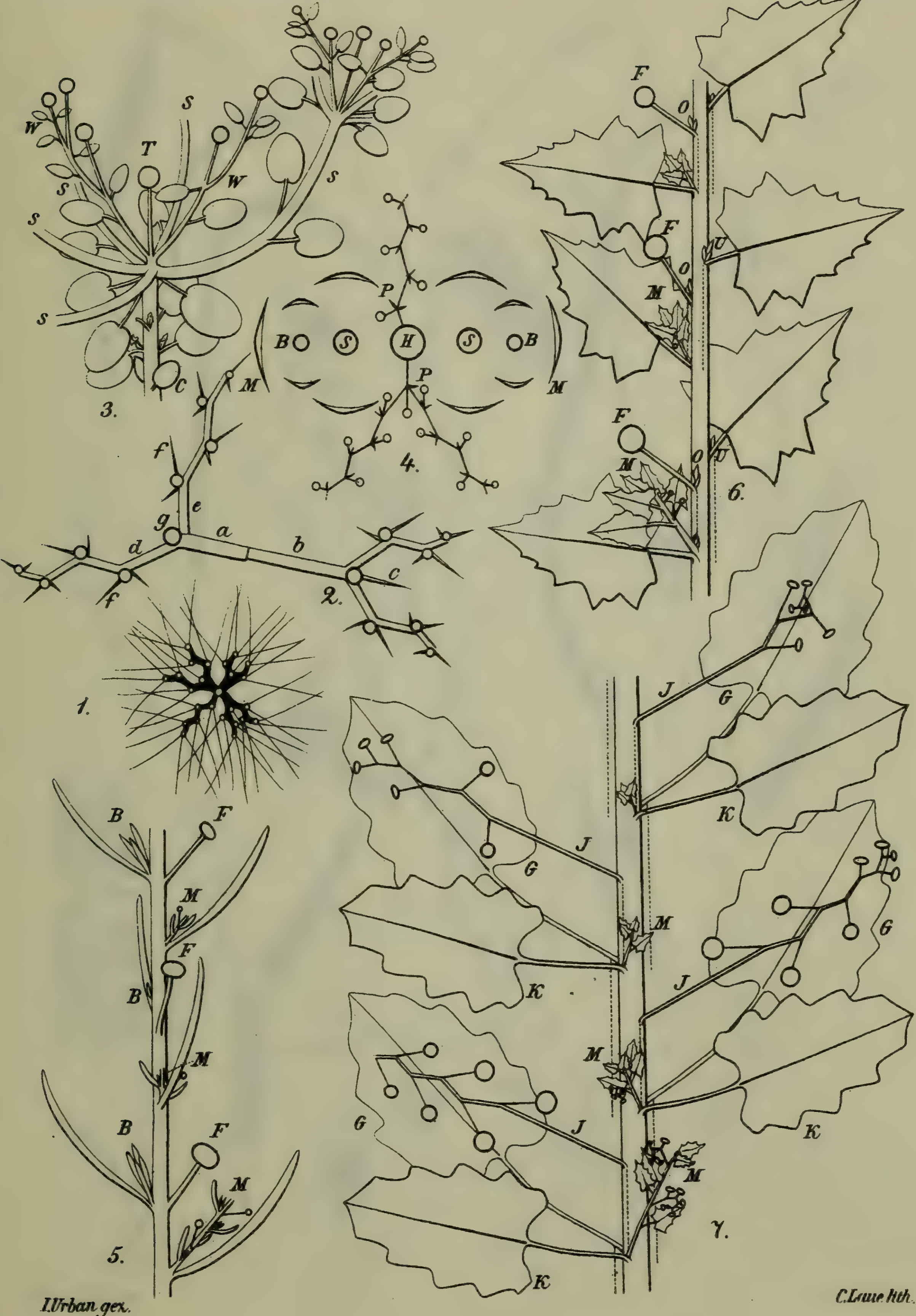
20.



19.

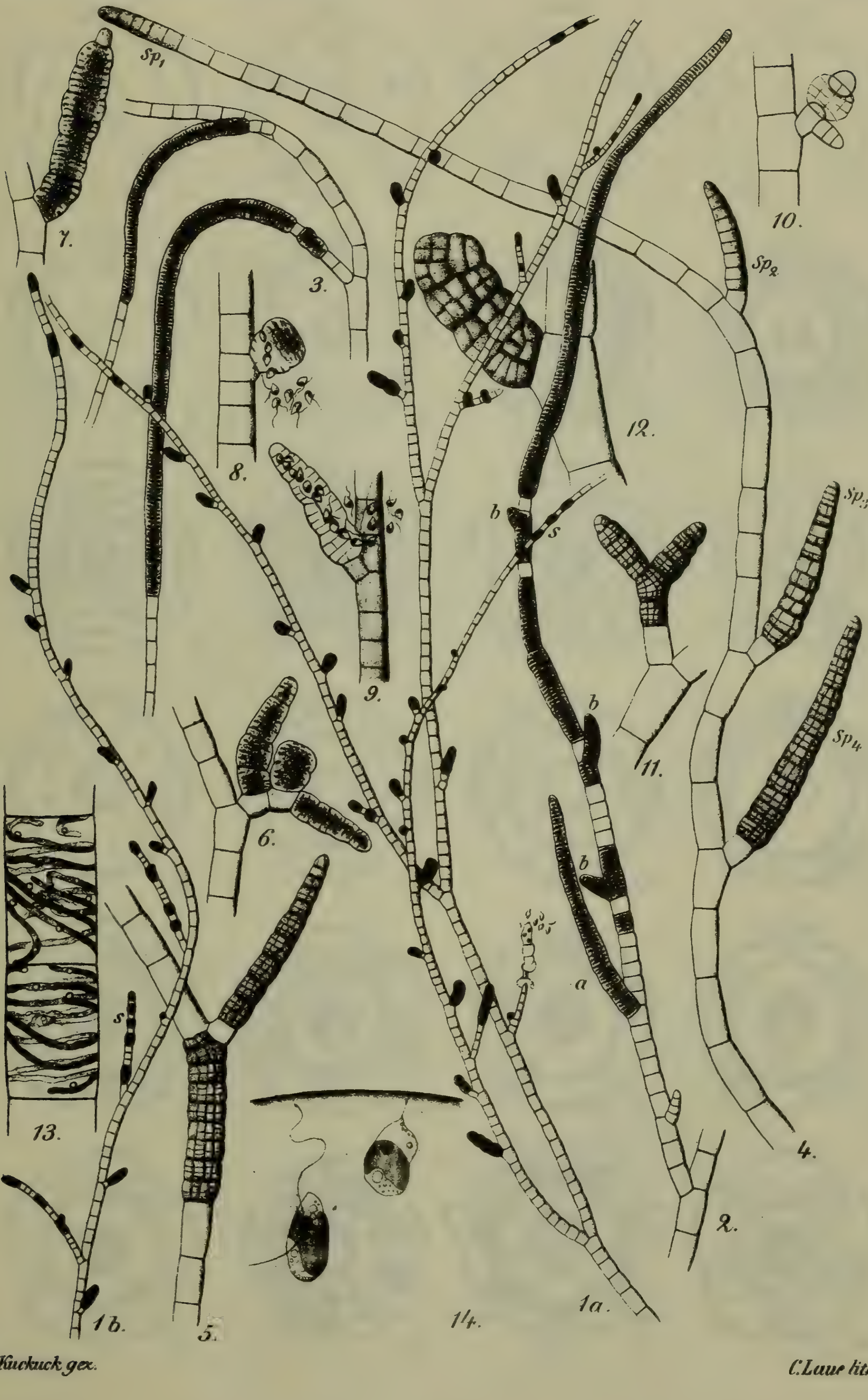
W. Schmidle gez.

C. Laue lith.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
W
S
T
W
S
S
S
C
M
f
e
g
a
b
d
c
f
P
B
S
H
S
B
P
M
F
O
F
O
M
U
F
M
O
U
J
G
K
J
G
M
K
J
G
M
J
G
K
M
K
B
F
M
F
B
M
B
F
M

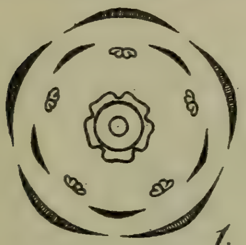
I. Urban gez.

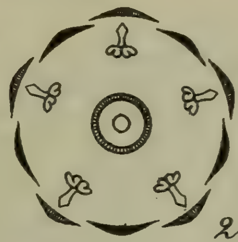
C. Laue lith.

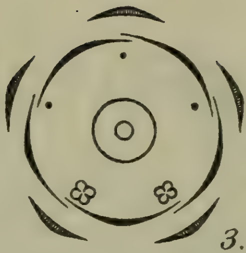

Sp1
7.
3.
8.
9.
10.
Sp2
12.
b
s
Sp3
11.
Sp4
b
6.
b
a
13.
s
4.
2.
1b.
5.
14.
1a.

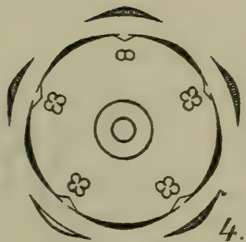
P. Kuckuck gez. C. Laue lith.

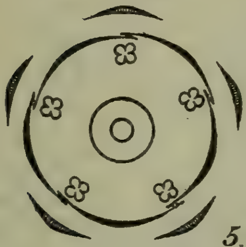
Berichte d. Deutschen Bot. Gesellsch. Bd. X. *Taf. XIV.*

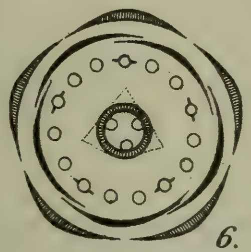

1.

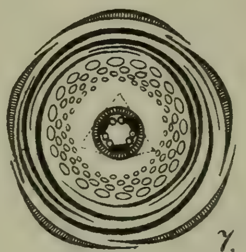

2.

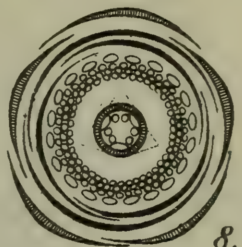

3.

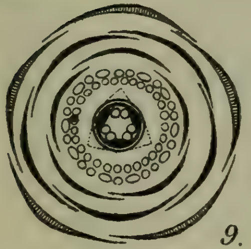

4.

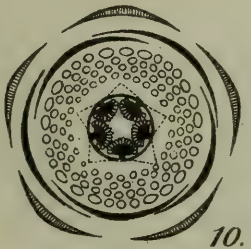

5.

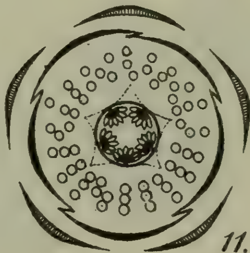

6.

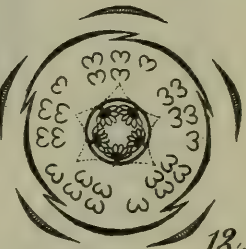

7.

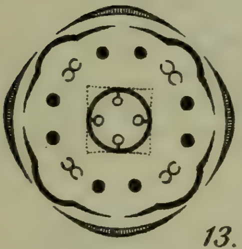

8.

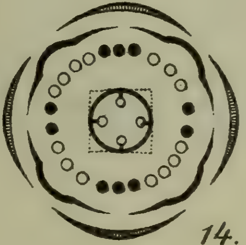

9.

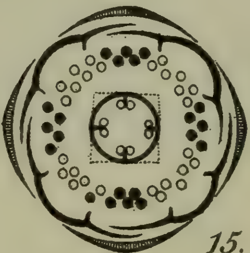

10.

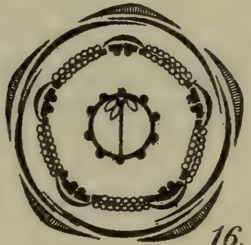

11.

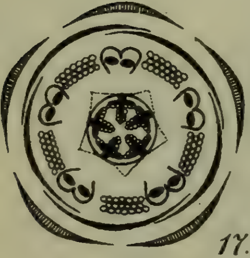

12.

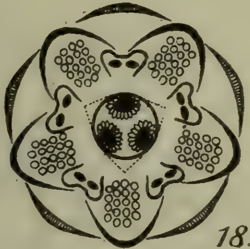

13.

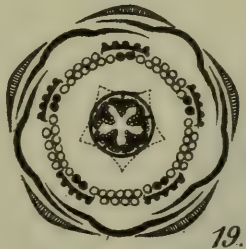

14.

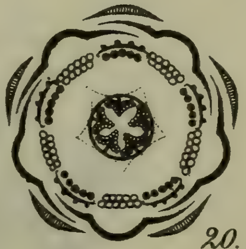

15.

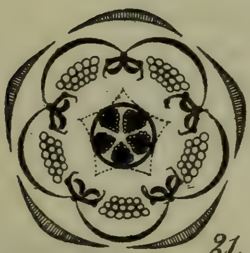

16.

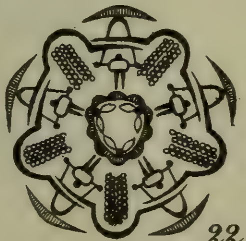

17.

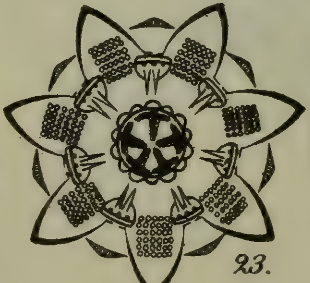

18.

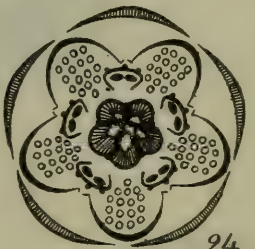

19.


20.


21.


22.


23.


24.

I. Urban gez. *C. Laue lith.*

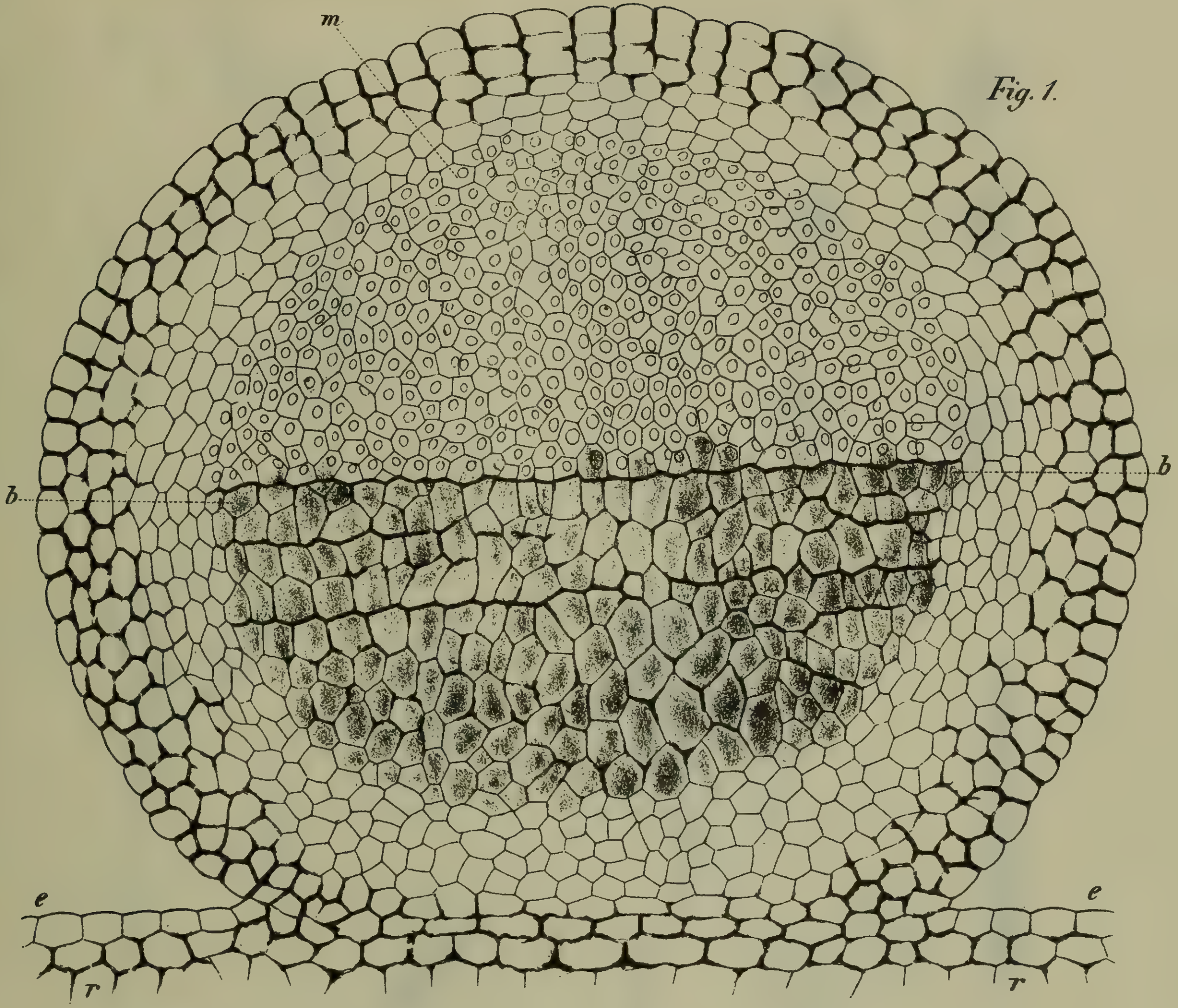


Fig. 1.

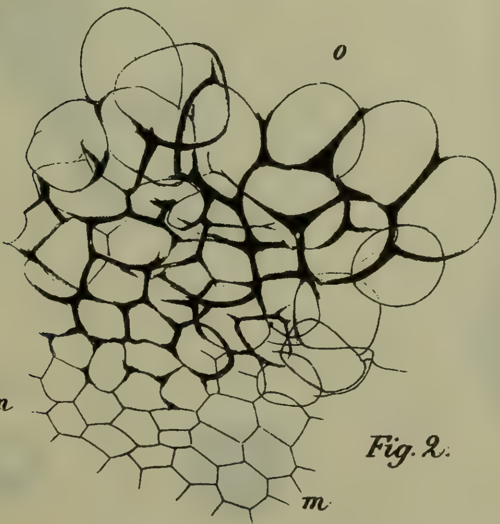


Fig. 2.

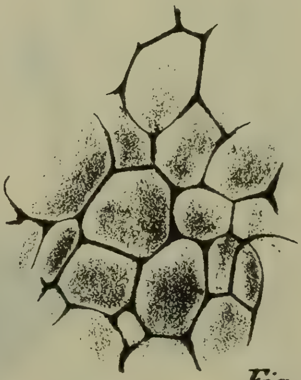
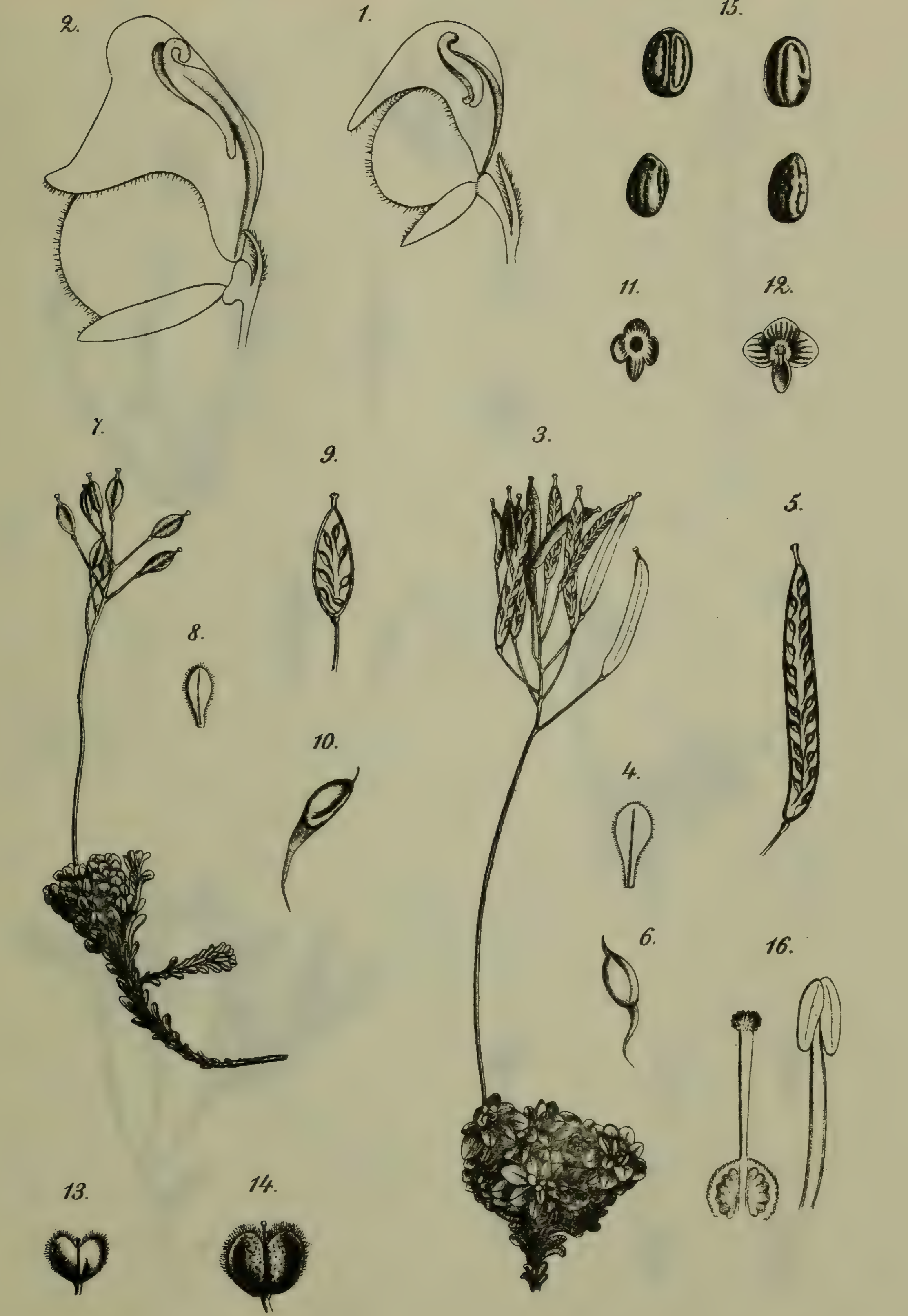


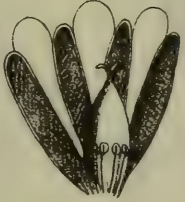
Fig. 3.

B. Frank gez. C. Laue lith.

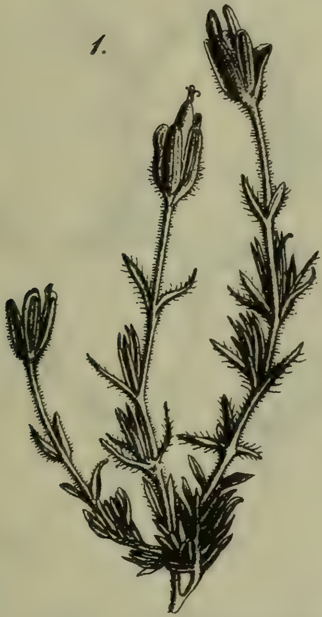

2.
1.
15.
11.
12.
7.
9.
3.
5.
8.
10.
4.
6.
16.
13.
14.

J. Schmalhausen gez. *C. Laue lith.*

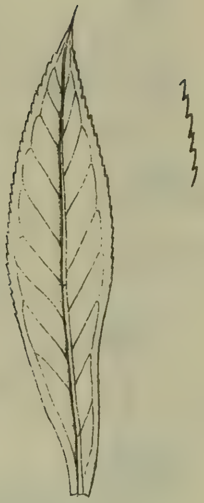
3.



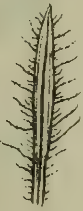
1.



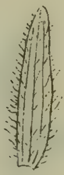
13.

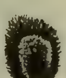


2.



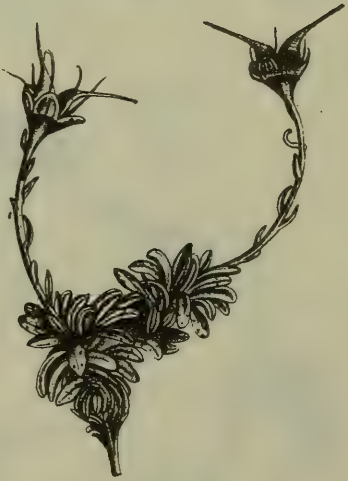
4.



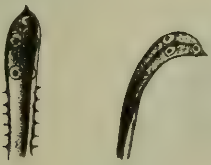


5.

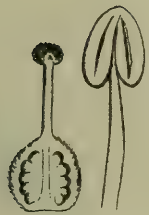
6.



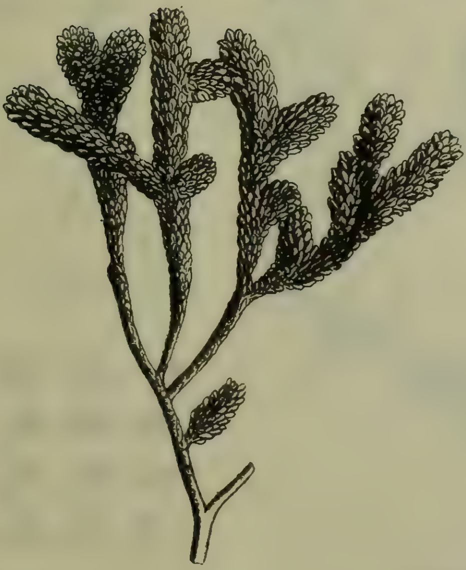
7.



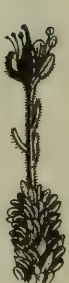
14.



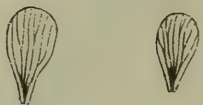
8.



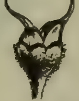
9.



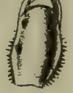
11.



12.



10.



J. Schmalhausen gez. *C. Laue lith.*

Fig. 1.

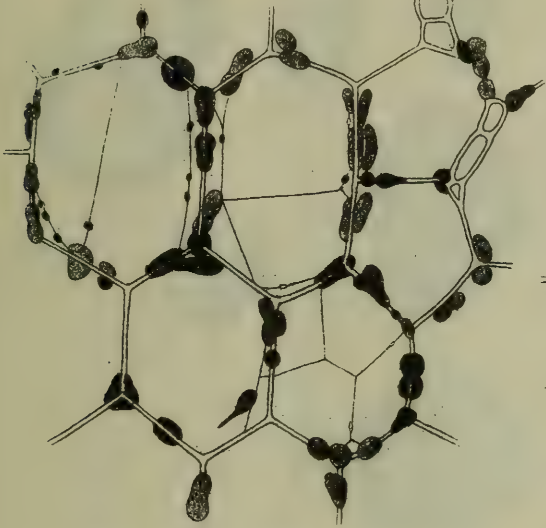


Fig. 6.

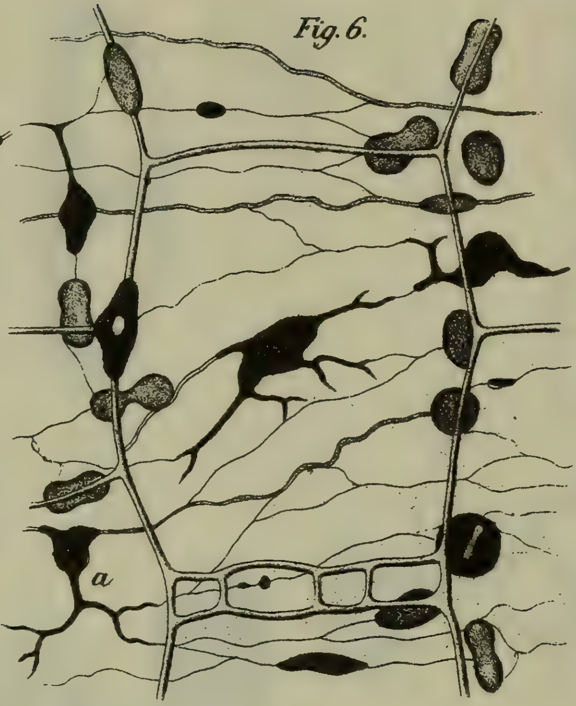


Fig. 7.

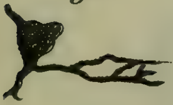


Fig. 8.

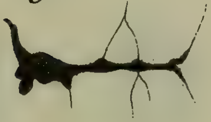


Fig. 4.

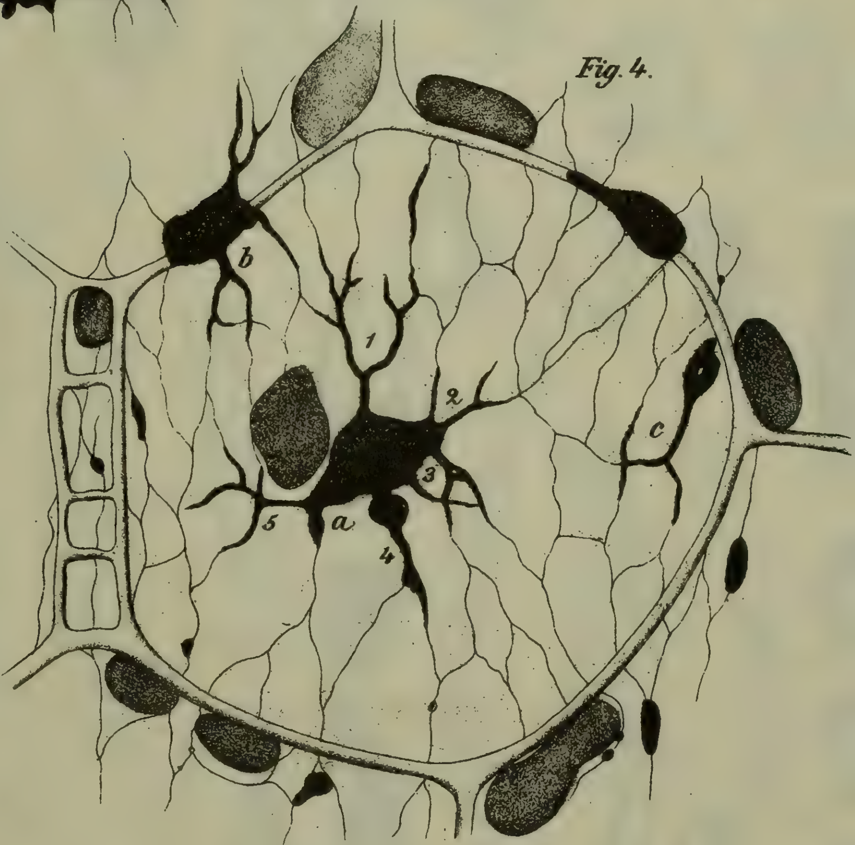


Fig. 5.

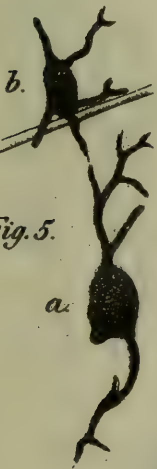


Fig. 2.

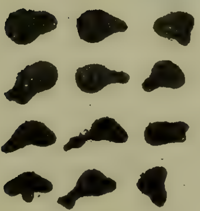
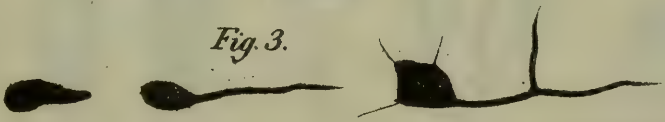
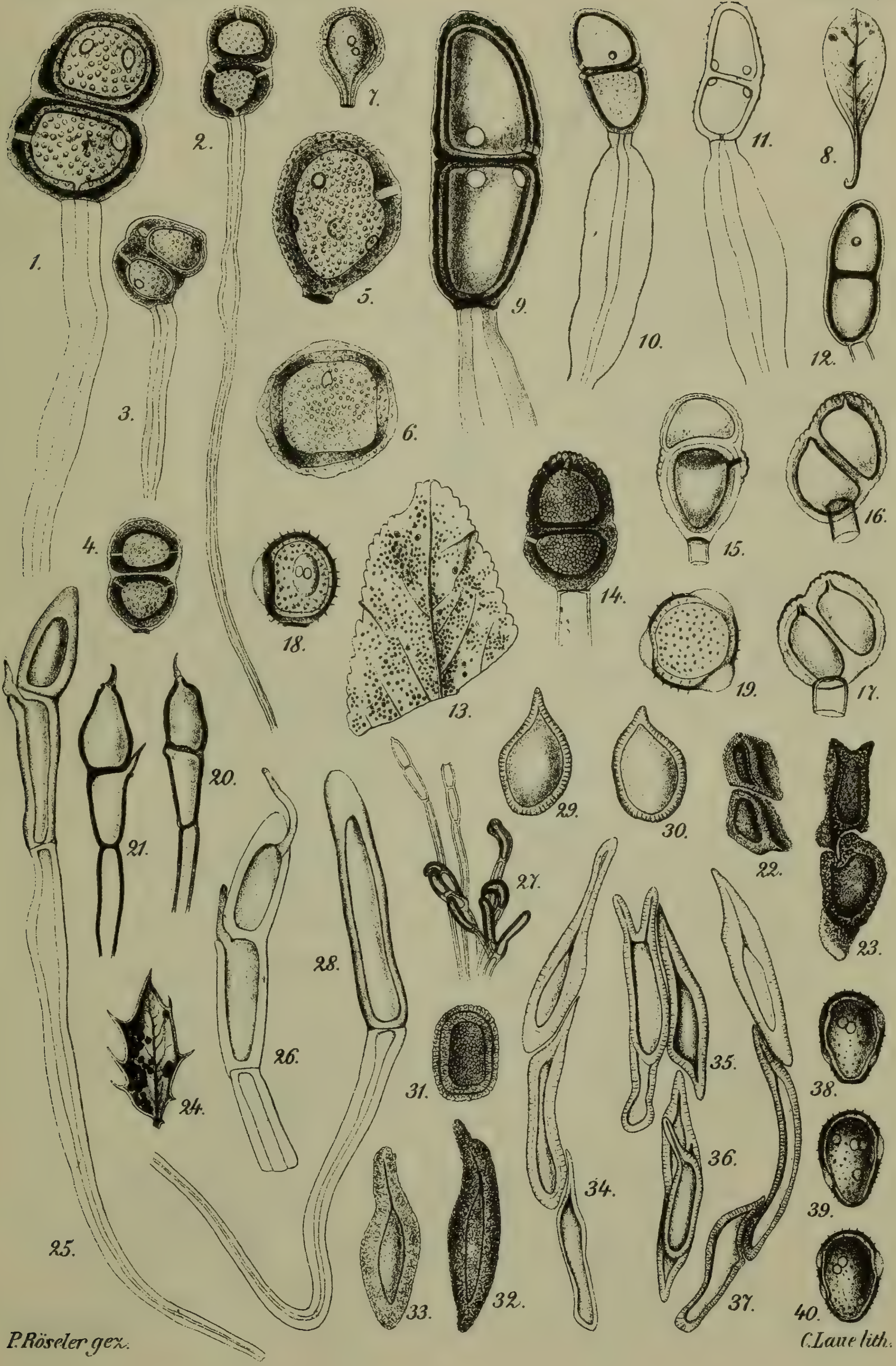


Fig. 3.



E. Crato gez.

C. Laue lith.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
33.
34.
35.
36.
37.
38.
39.
40.

P. Röseler gez. C. Laue lith.

1.

2.

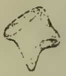
3.

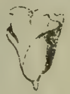
4.

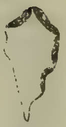
5.

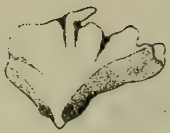
6.

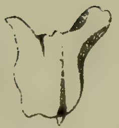
7.

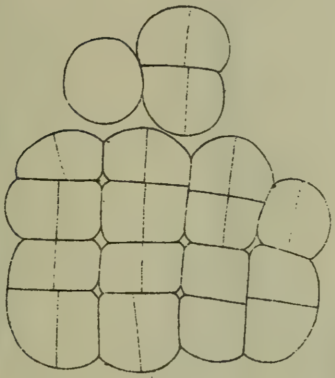

8.

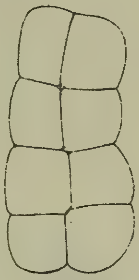

9.

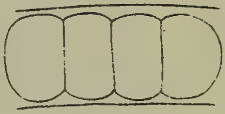

10.

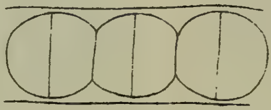

11.

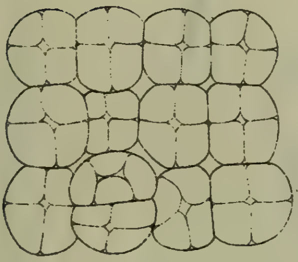

12.

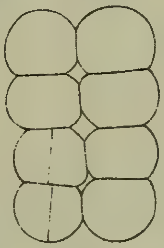

13.

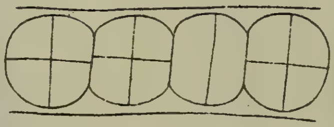

14.

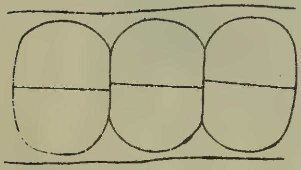

15.

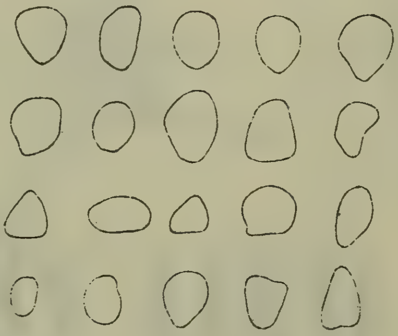

16.

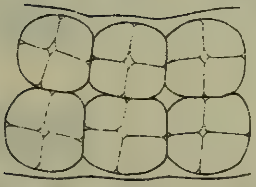

21.

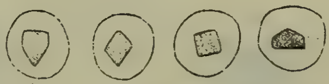

17.


18.


19.

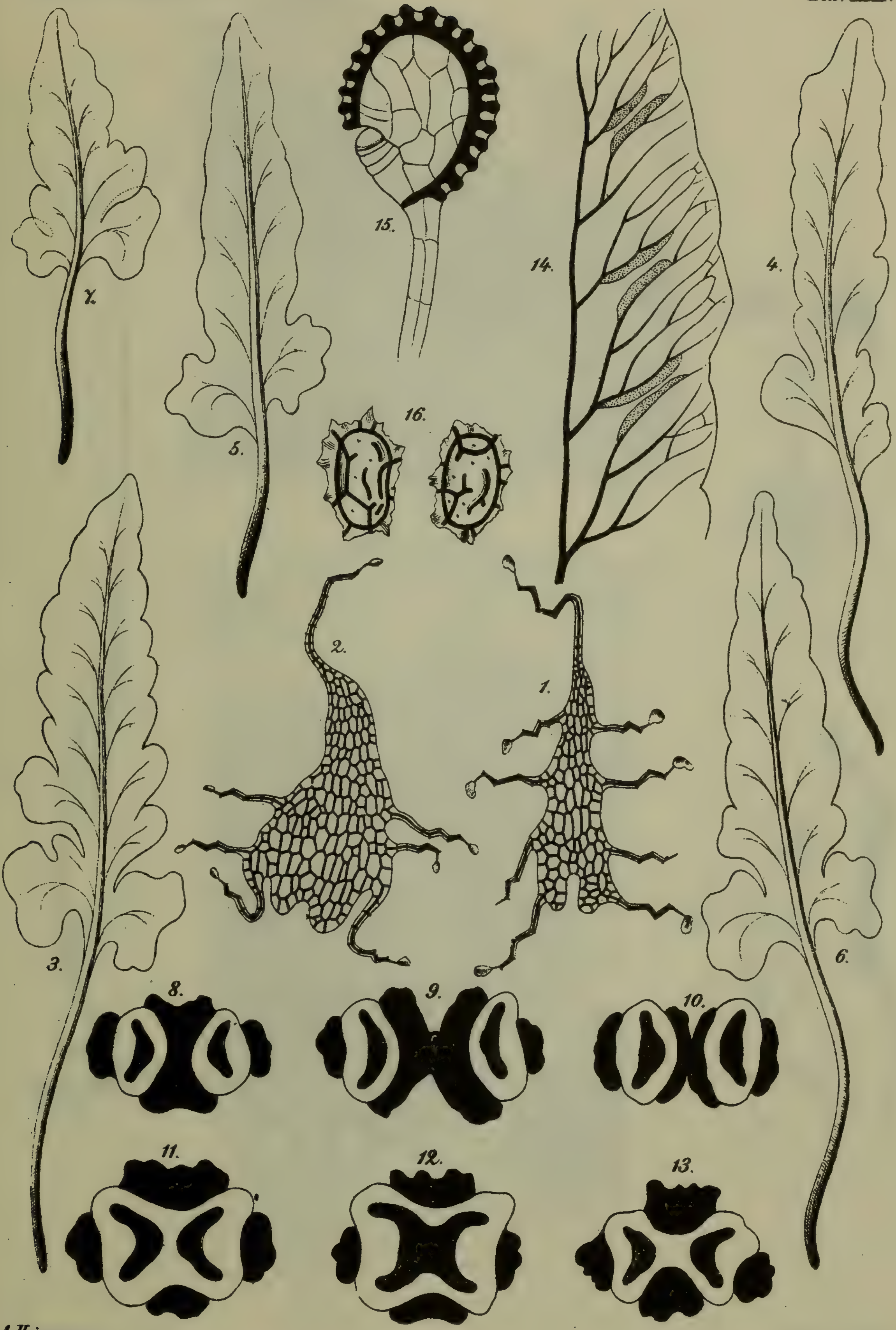

22.


20.


23.

Lagerheim gez. C. Laue lith.

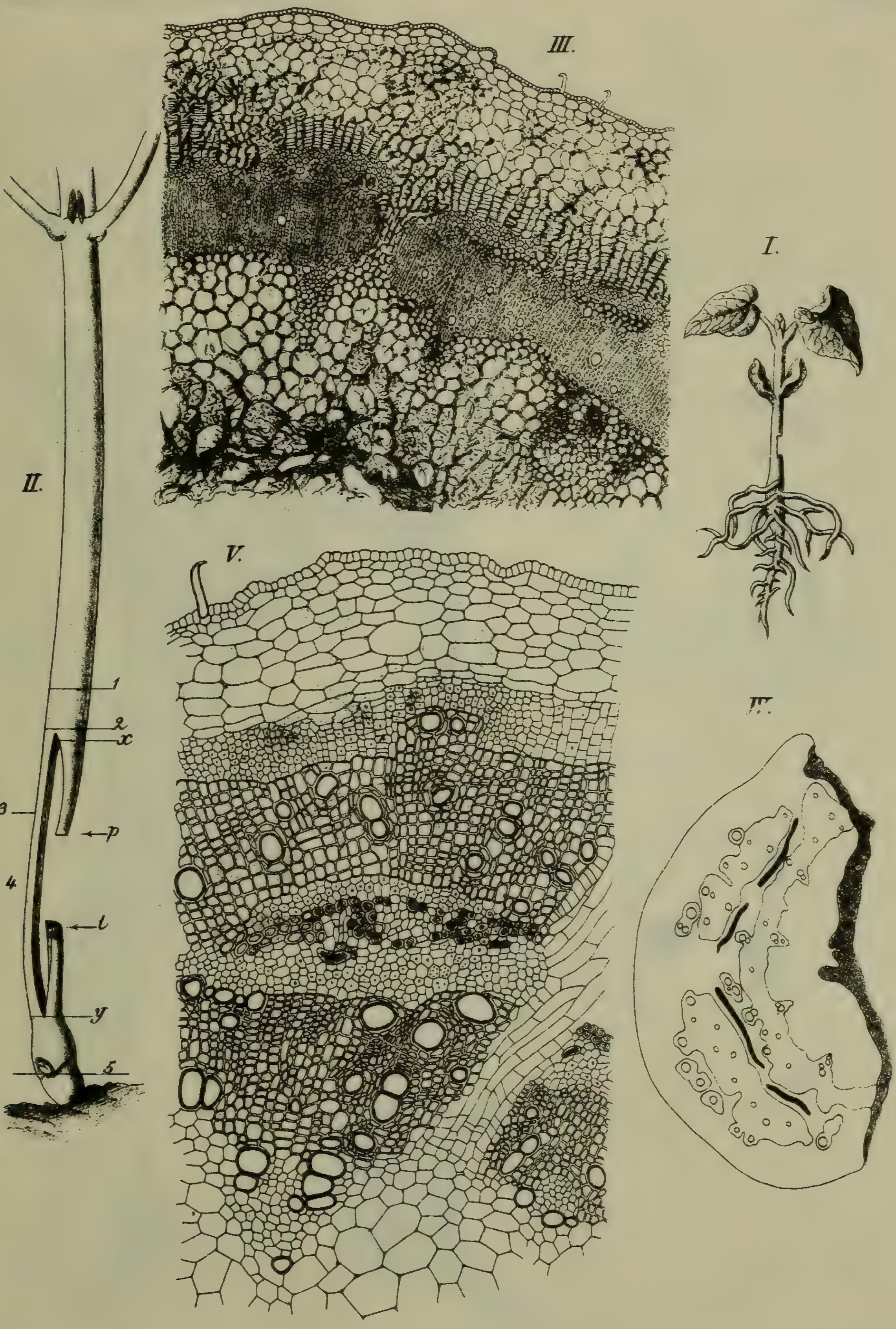
Taf. XXI.



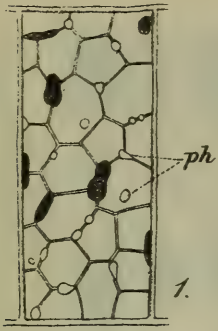
7.
5.
15.
14.
4.
16.
3.
2.
1.
6.
8.
9.
10.
11.
12.
13.

A. Heinx gez.

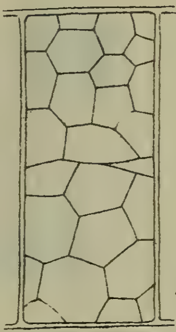
C. Laue lith.


III.
I.
II.
1
2
x
3
p
4
l
y
5
V.
IV.

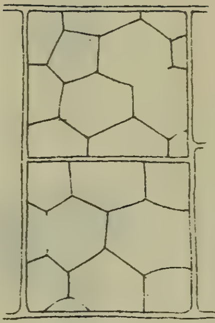
Schilbersky gez. C. Laue lith.



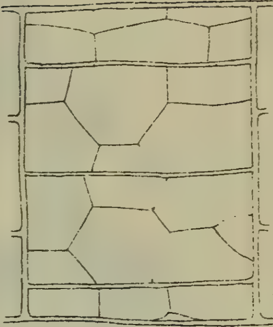
1.



2.

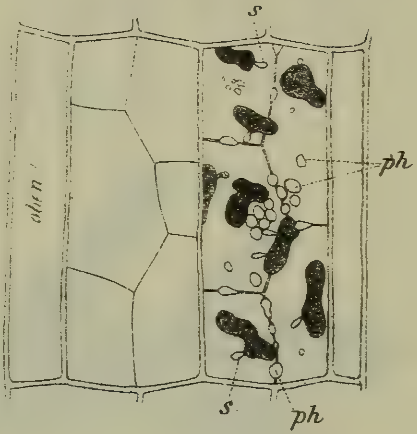


3.

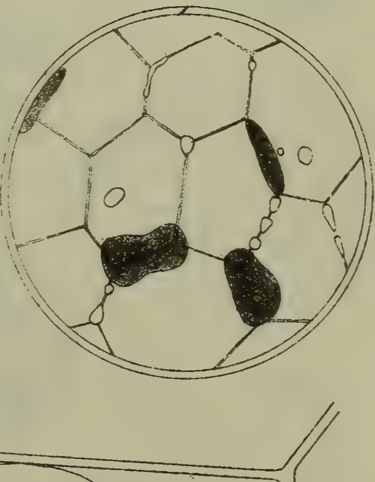


4.

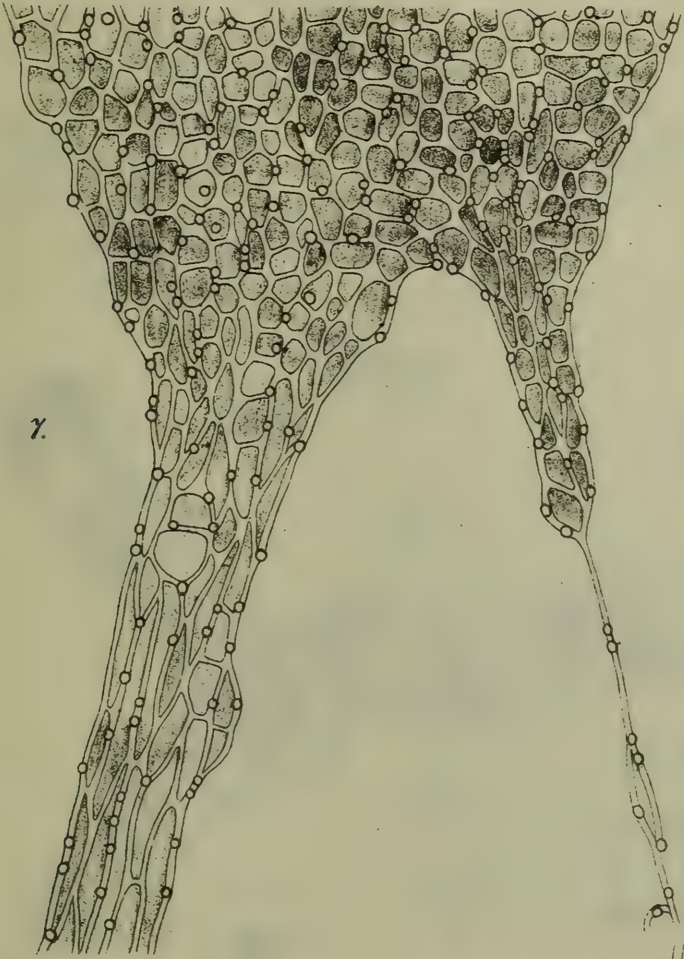
5.


s
ph
alen
s
ph

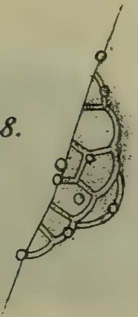
6.



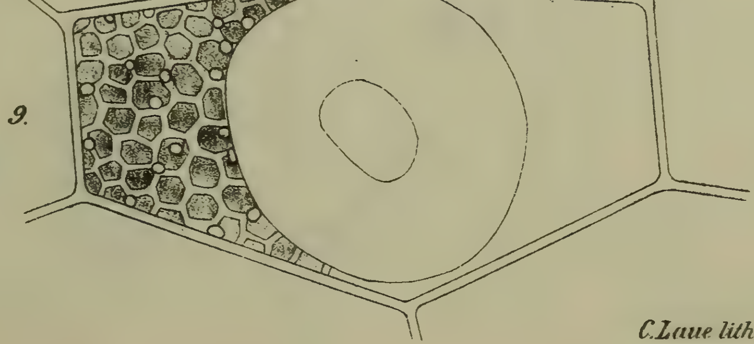
7.



8.



9.



E. Crato gez.

C. Laue lith.

Fig. 1.

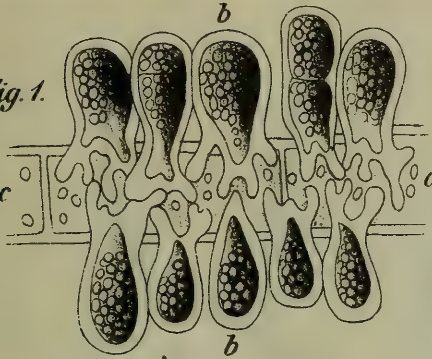


Fig. 2.

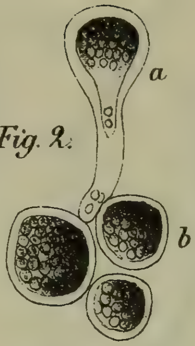


Fig. 3.

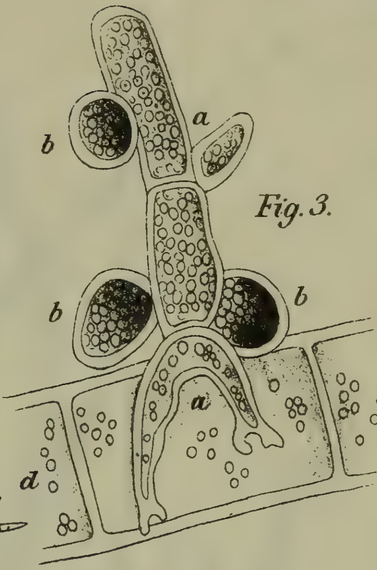


Fig. 4.

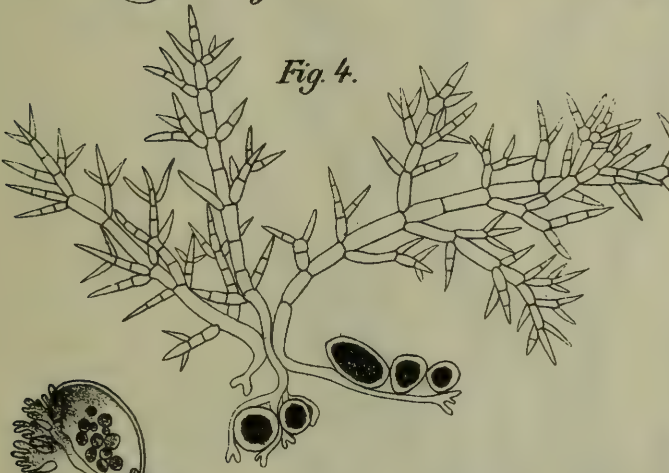


Fig. 5.

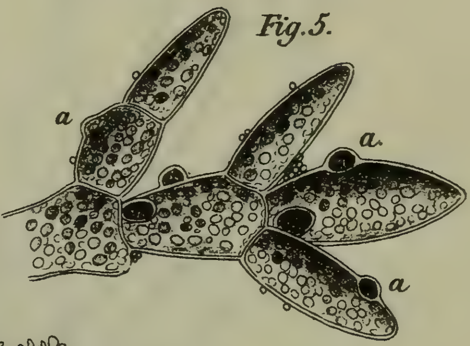


Fig. 6.

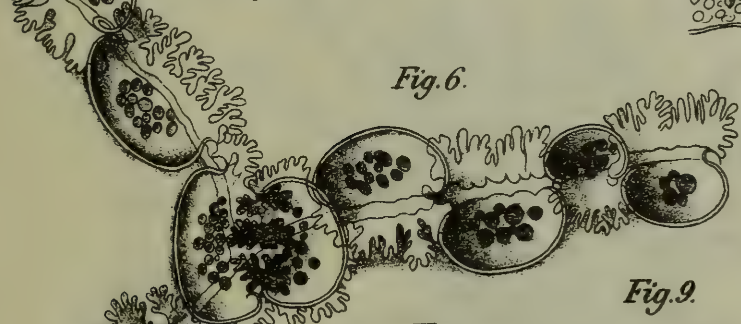


Fig. 7 b.

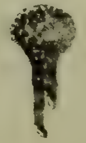


Fig. 7a.

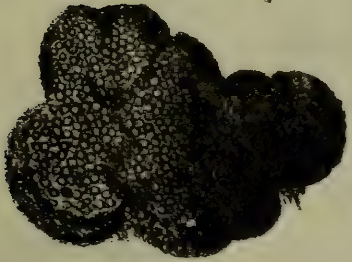


Fig. 8.

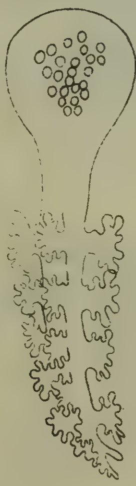


Fig. 9.

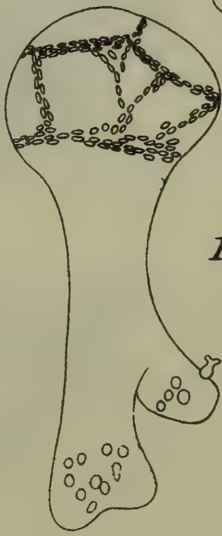
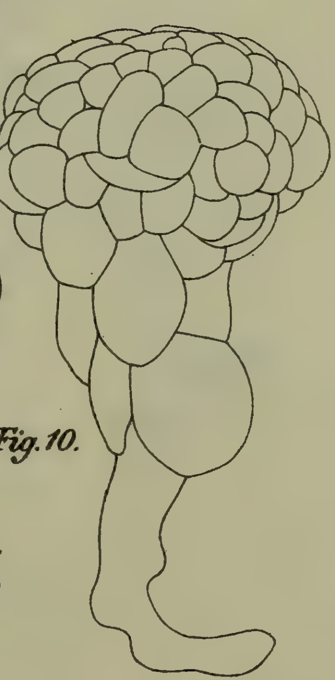


Fig. 10.



F. Heydrich gez.

C. Laue lith.

Fig. 14.

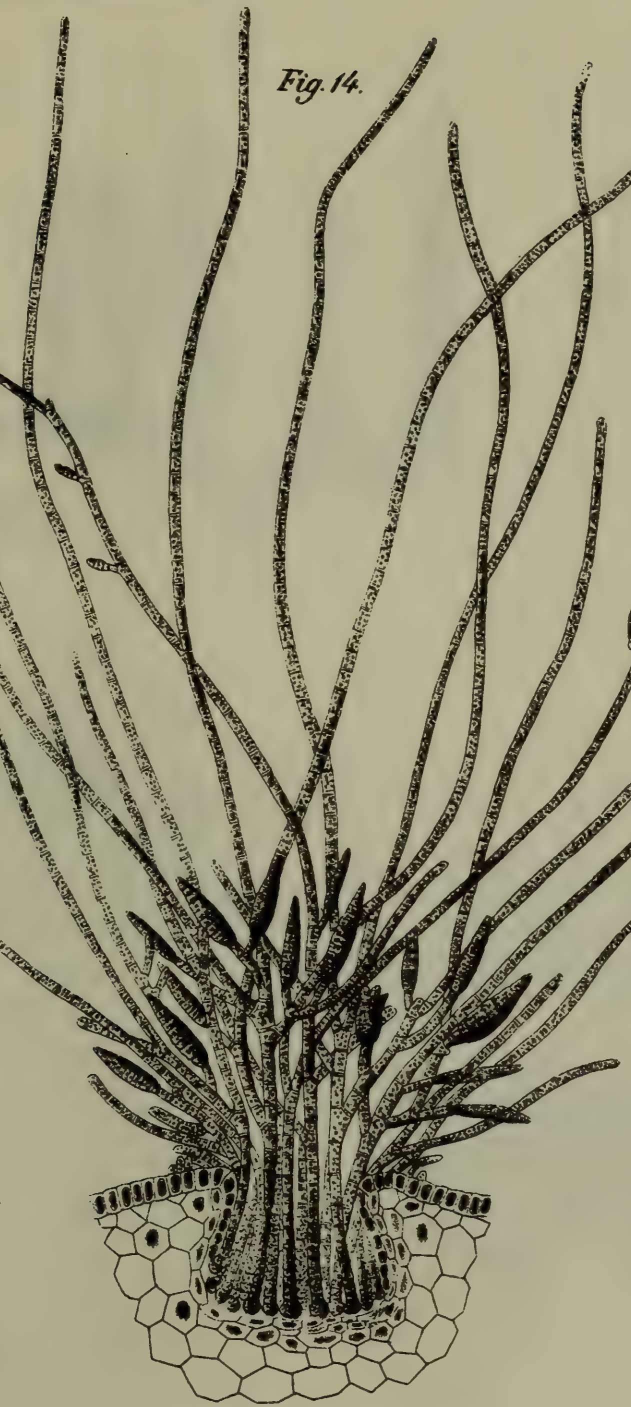


Fig. 12.

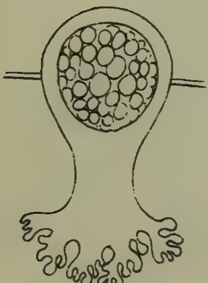


Fig. 13.

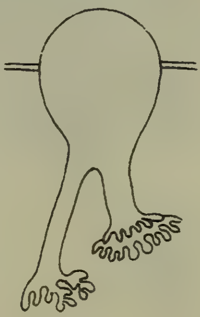
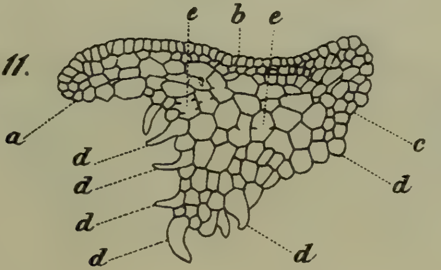


Fig. 11.


e
b
e
a
c
d
d
d
d
d
d

F. Heydrich gez.

C. Laue lith.

Fig. 15.

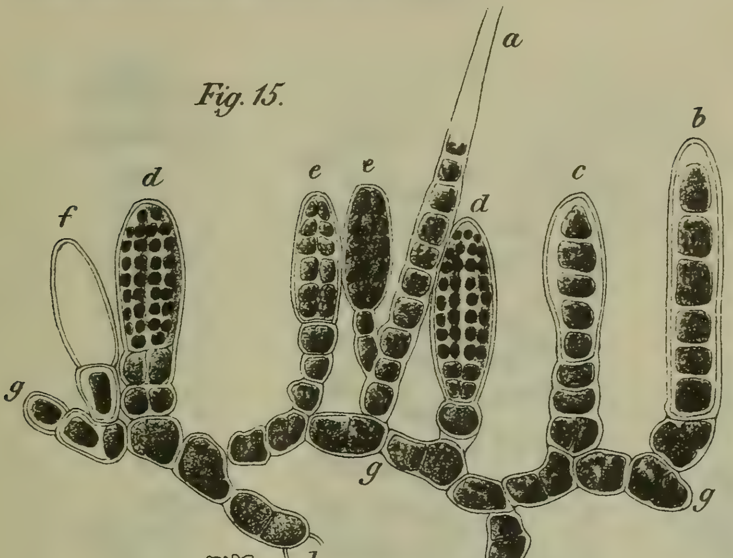

a
b
c
d
d
e
e
f
g
g
g
h
h

Fig. 17.

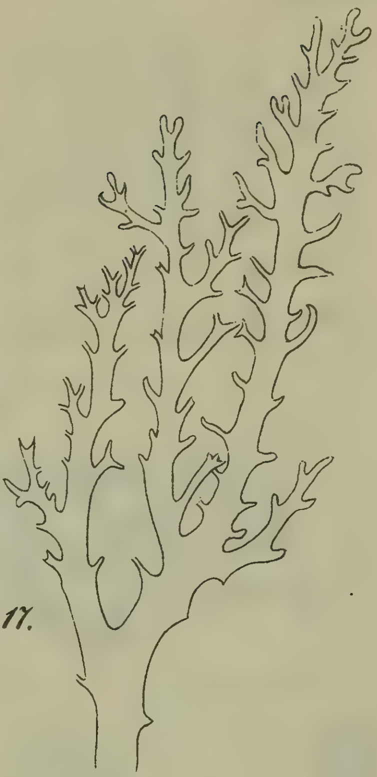


Fig. 19.

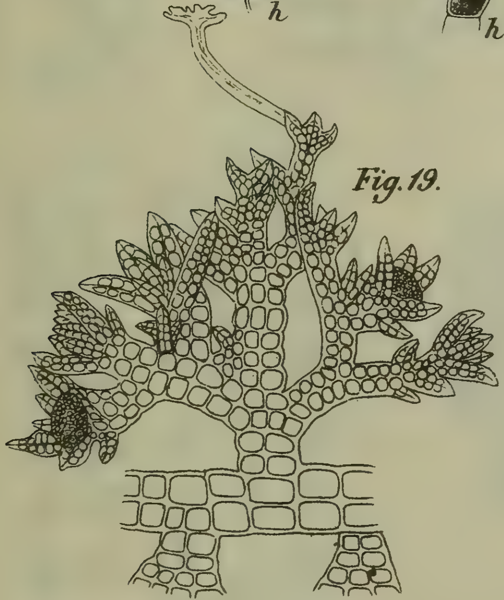


Fig. 18.

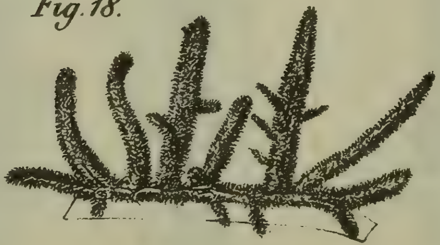


Fig. 16.

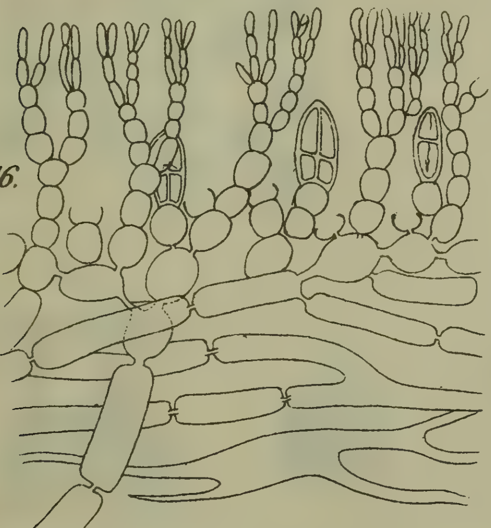
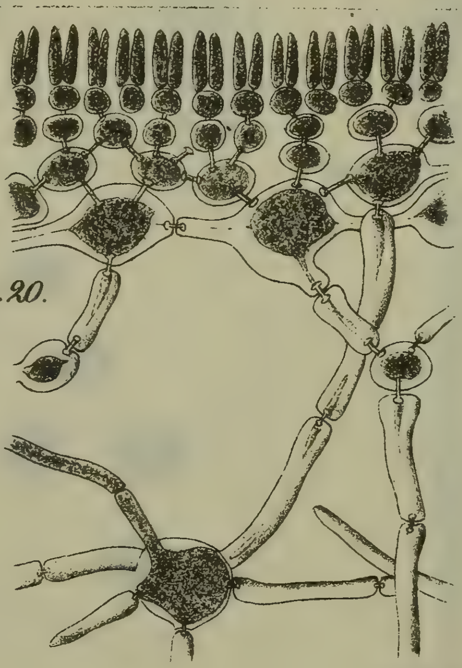


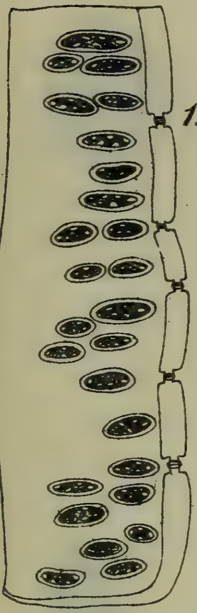
Fig. 20.



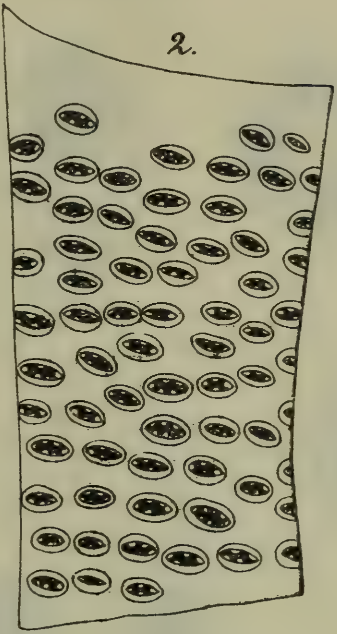
F. Heydrich gez.

C. Laue lith.

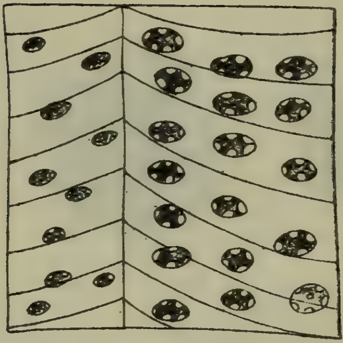
1.



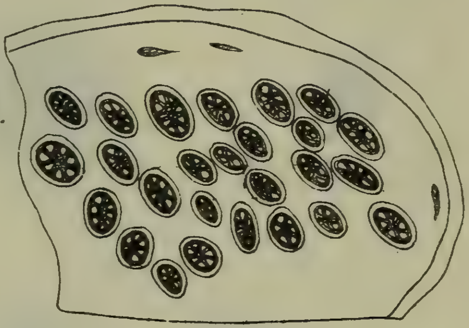
2.



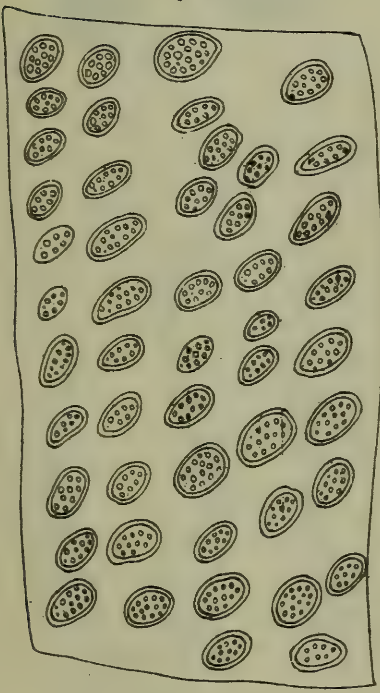
3.



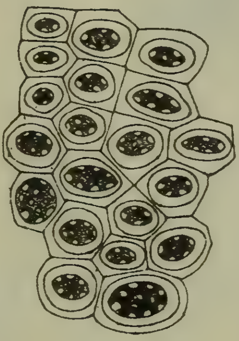
4.



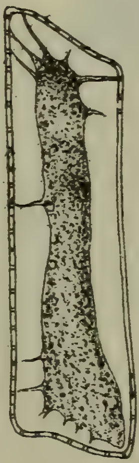
7.



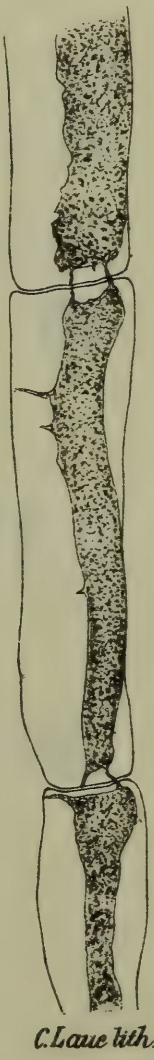
5.



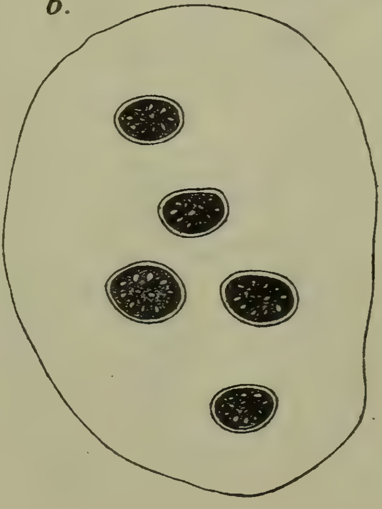
9.



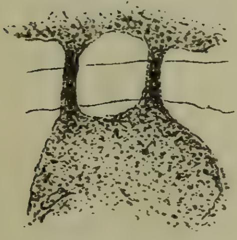
10.



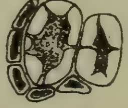
6.



11.

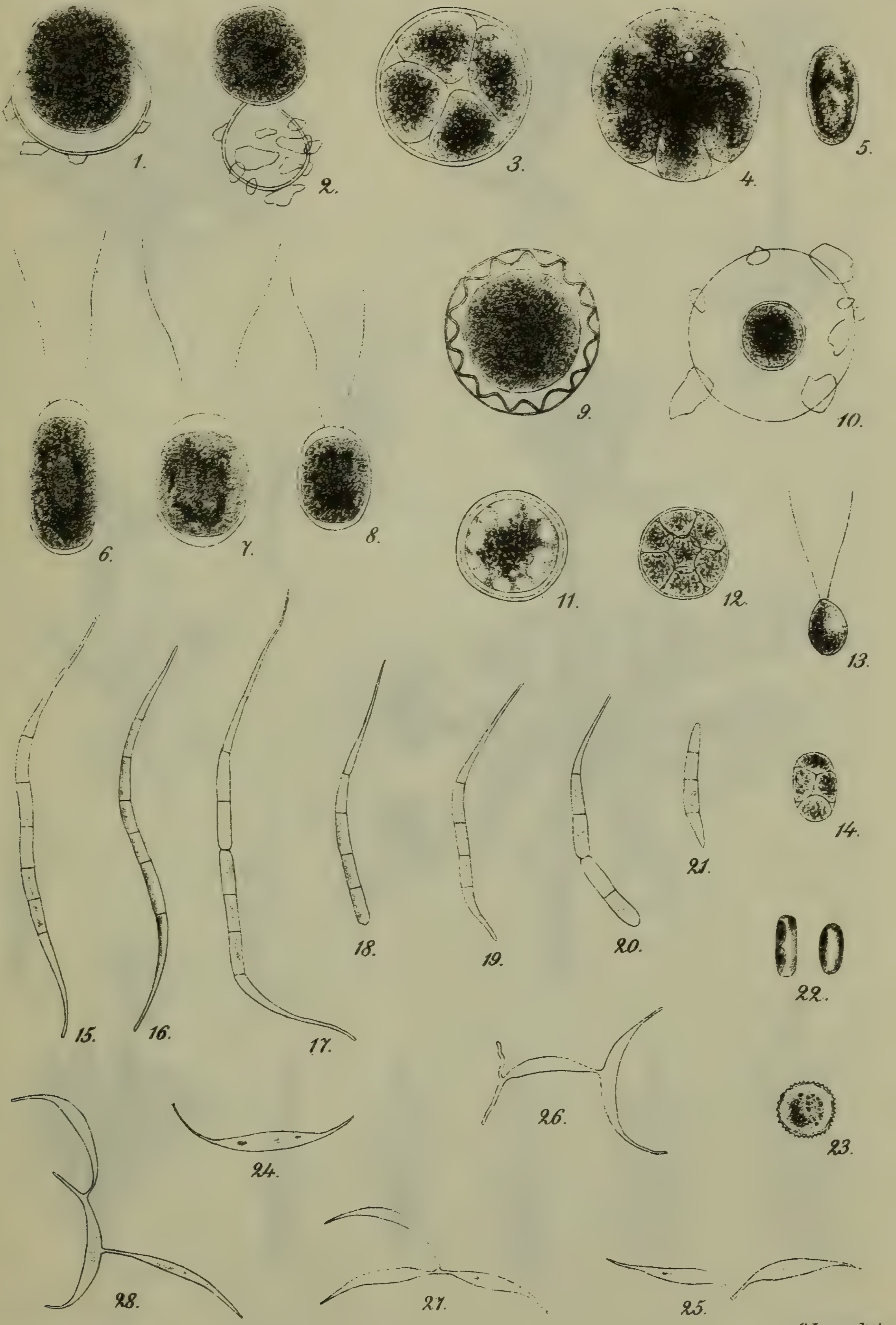


8.

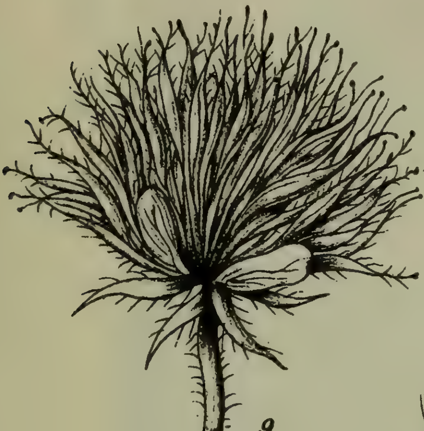


Bengt Jönsson gez.

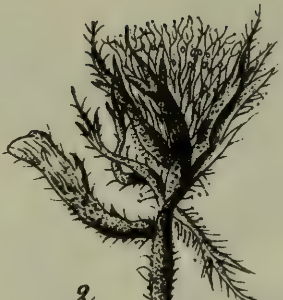
C. Laue lith.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.

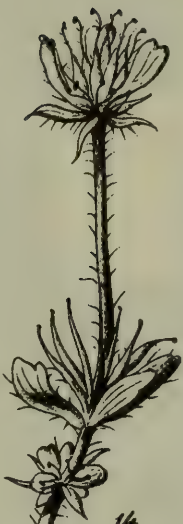
Lagerheim gez. C. Laue lith.



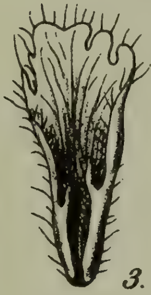
9.



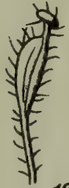
2.



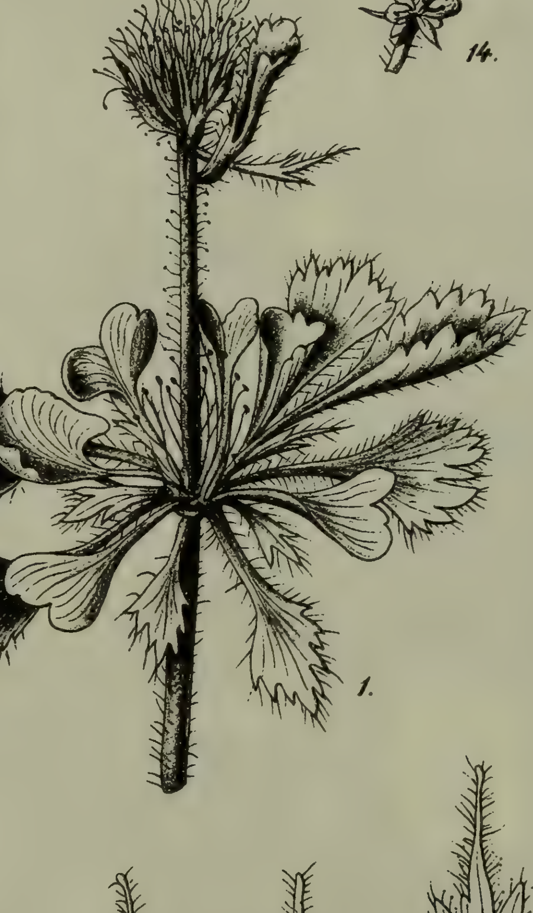
14.



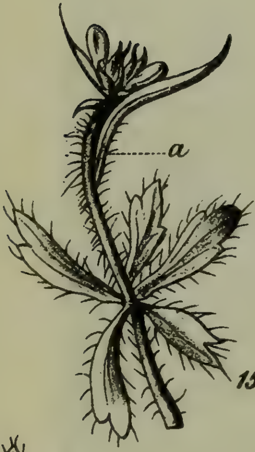
3.



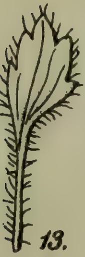
12.



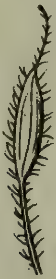
1.



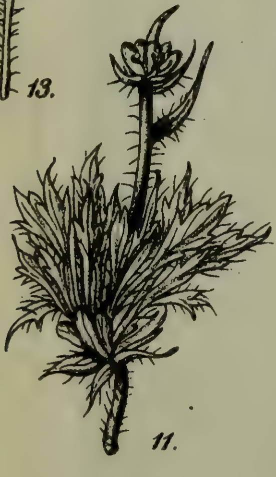
15.



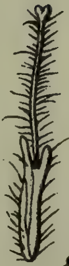
13.



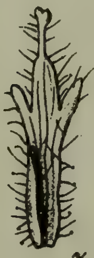
10.



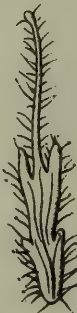
11.



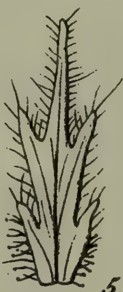
8.



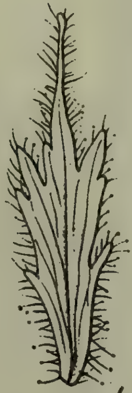
7.



6.



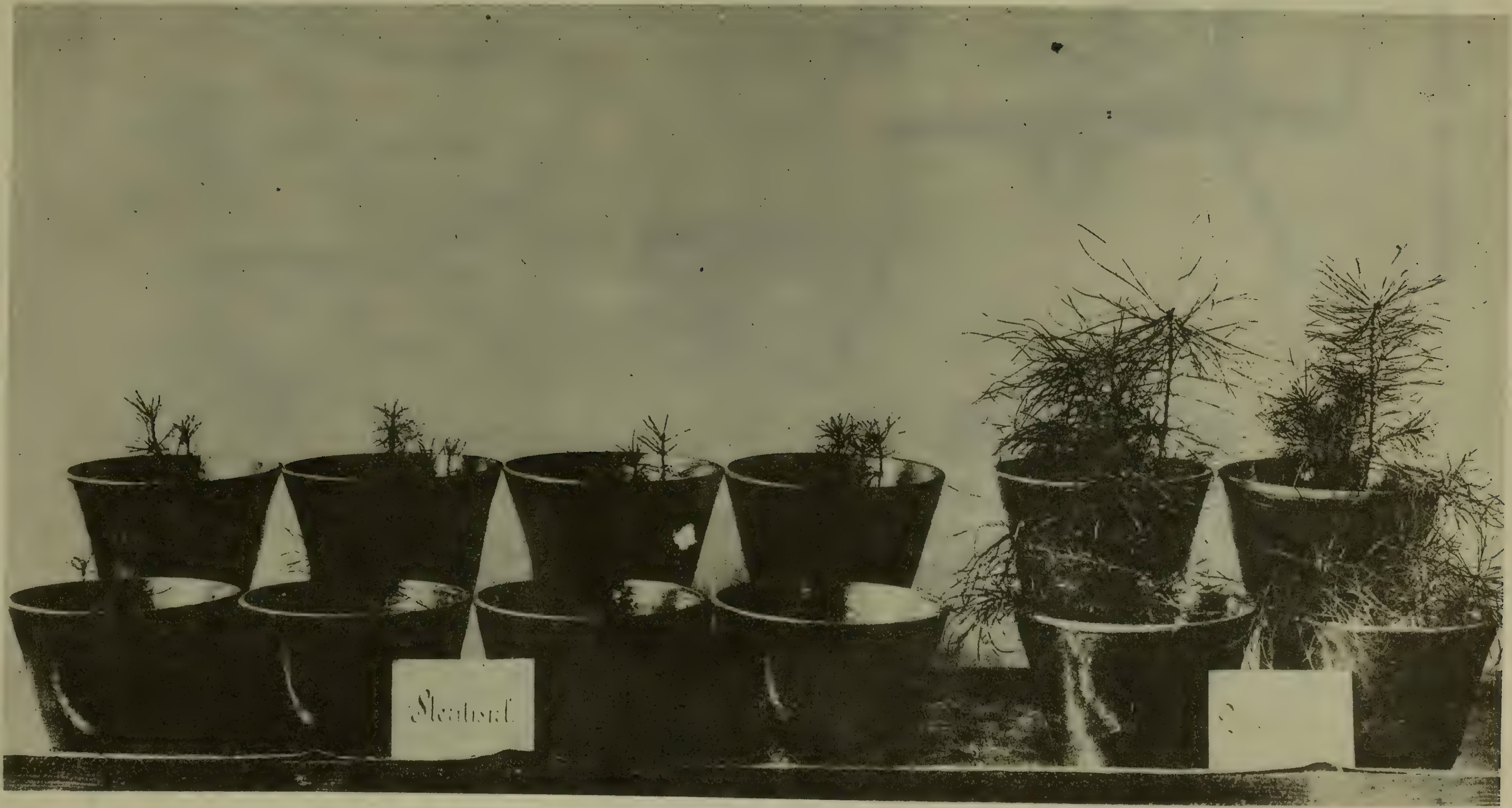
5.

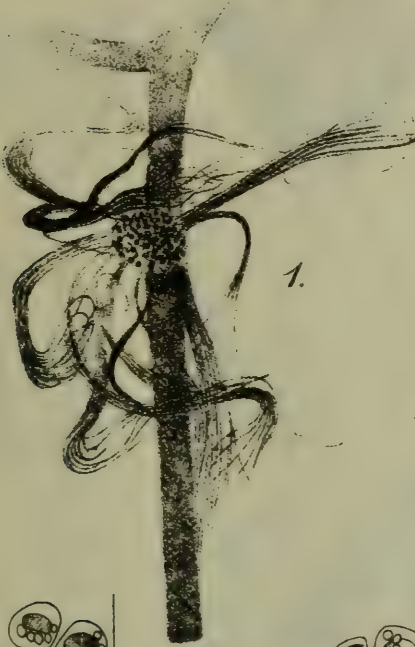


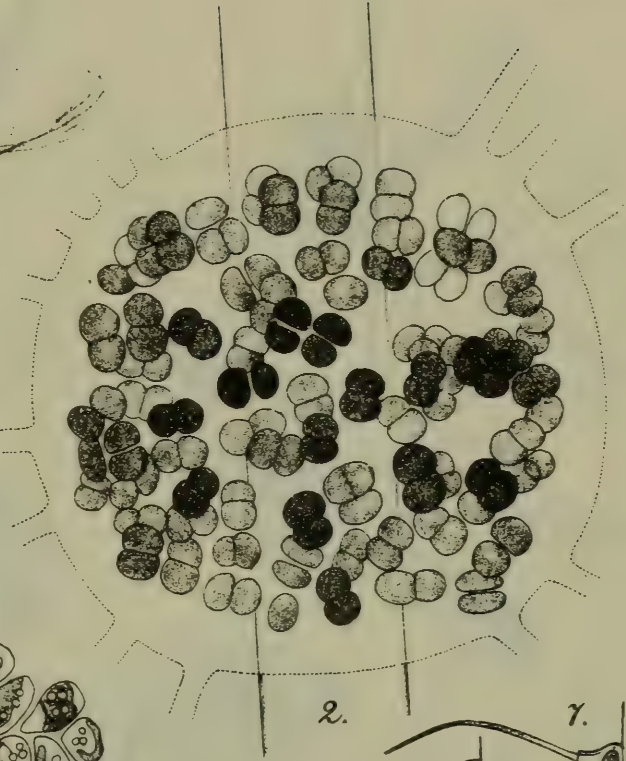
4.

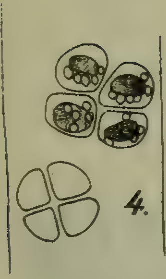
Emil Bucherer gez.

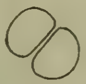
C. Laue lith.

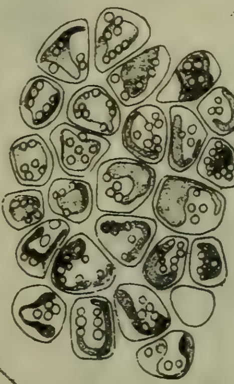

Sterilisirt

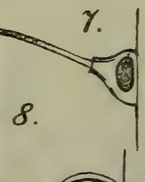

1.

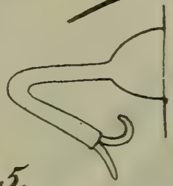

2.

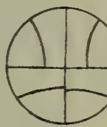

4.

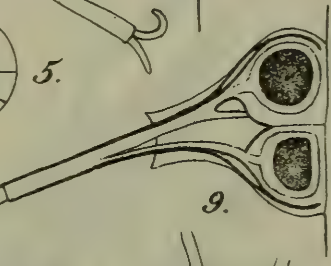

3.


6.

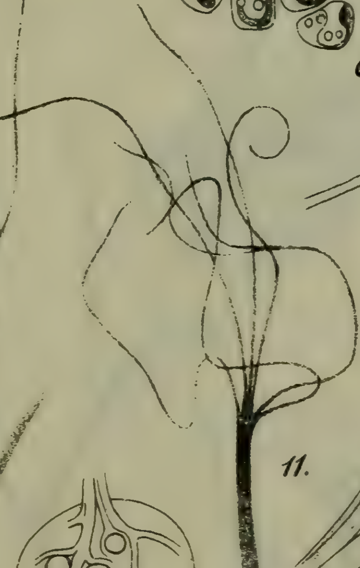

7.

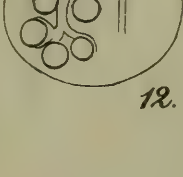

8.

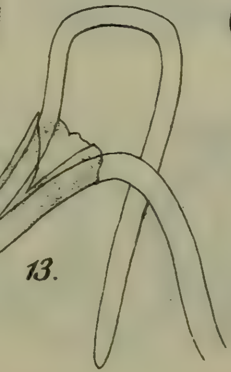

5.

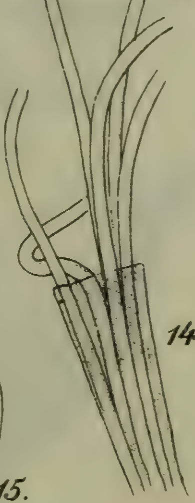

9.

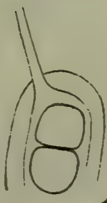
10.

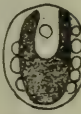

11.

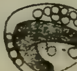

12.


13.


14.


15.

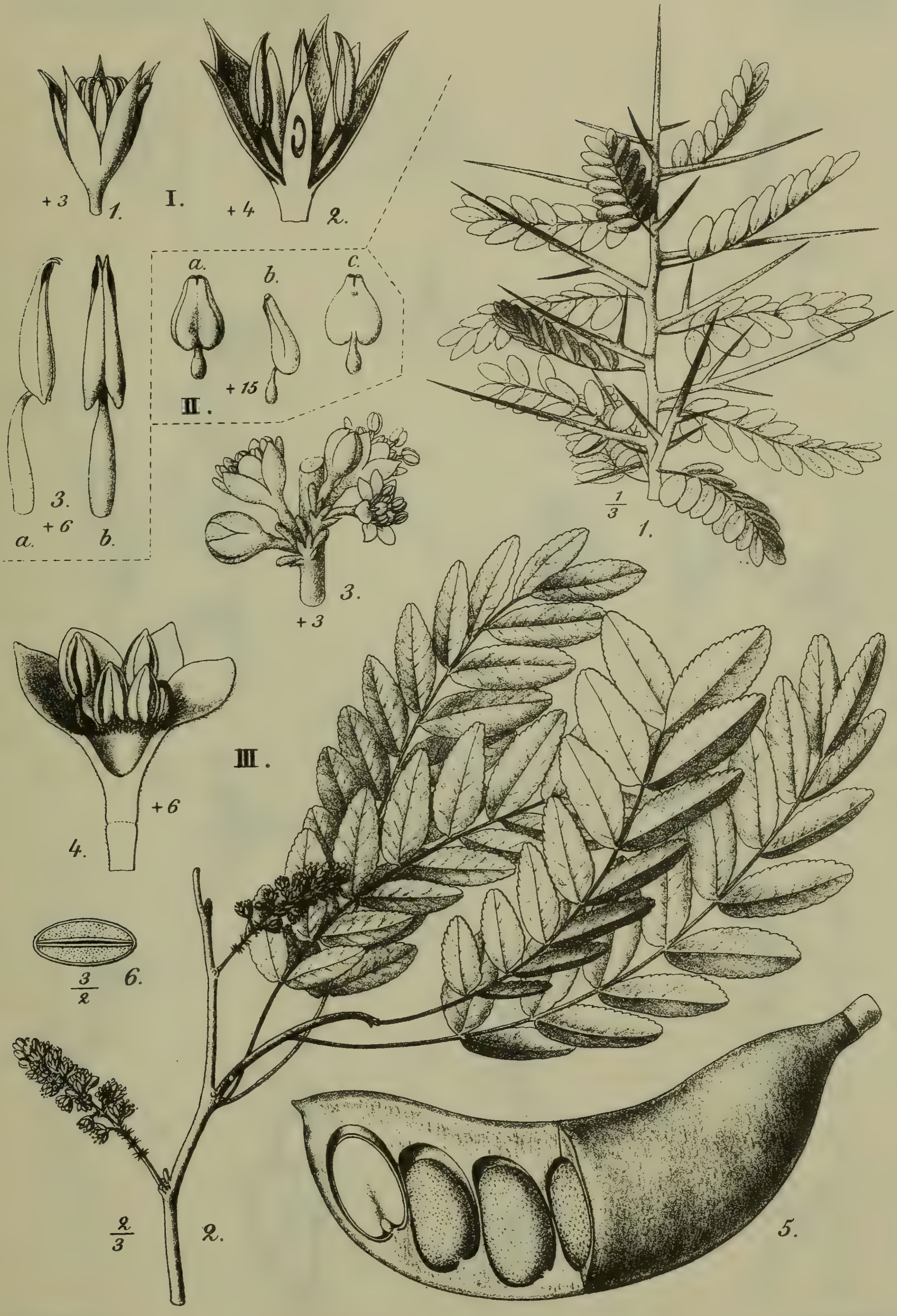

16.


17.

18.

C. Correns gez.

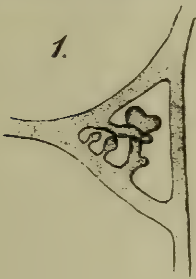
C. Laue lith.


+3
1.
I.
+4
2.
a.
b.
c.
+15
II.
3.
a.
+6
b.
1/3
1.
3.
+3
III.
+6
4.
3/2
6.
2/3
2.
5.

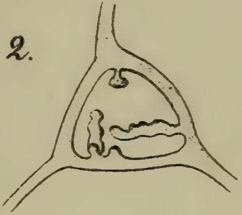
Pohl gez.
C. Laue lith.

Berichte d. Deutschen Bot. Gesellsch. Bd. X. Taf. XXXIII.

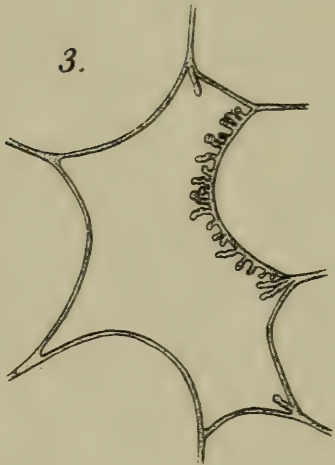
1.



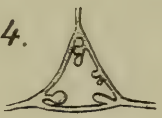
2.



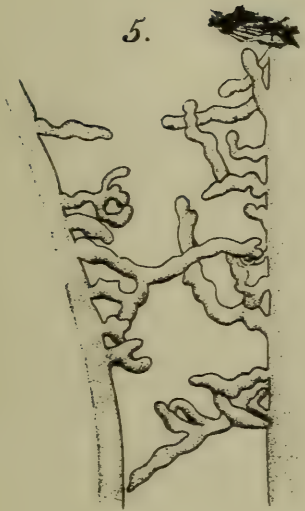
3.



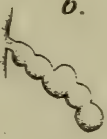
4.



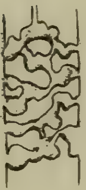
5.



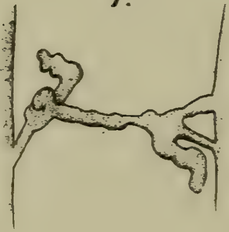
6.



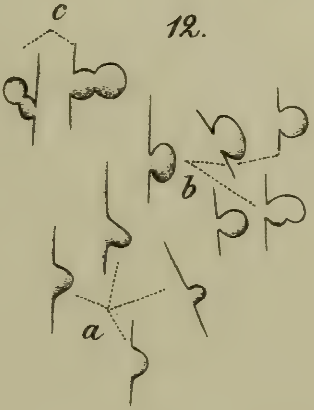
8.



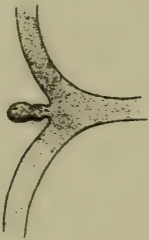
7.



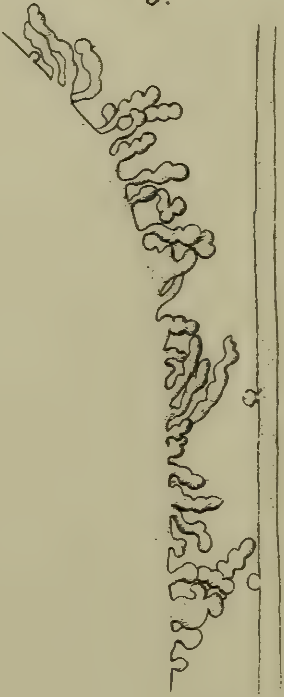
12.



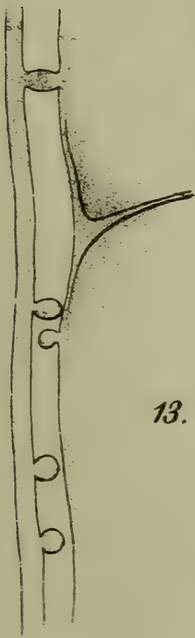
10.



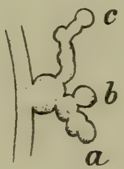
9.



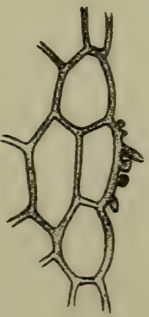
13.



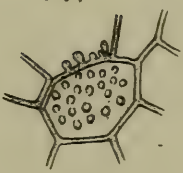
11.



15.



14.



Noack gez. C. Laue lith.

33

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01505 0594